日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００４年　１月２１日
出願番号 Application Number:	特願２００４－０１２５９４
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２００４－０１２５９４
出願人 Applicant(s):	株式会社日立製作所

２００５年　５月２０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

【書類名】　特許願
【整理番号】　K03018151A
【特記事項】　特許法第３０条第１項の規定の適用を受けようとする特許出願
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G06K 19/077
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地　株式会社日立製作所システム開発研究所内
　【氏名】　加藤　崇利
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地　株式会社日立製作所システム開発研究所内
　【氏名】　常広　隆司
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地　株式会社日立製作所システム開発研究所内
　【氏名】　萱島　信
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地　株式会社日立製作所システム開発研究所内
　【氏名】　仲川　和志
【特許出願人】
　【識別番号】　000005108
　【氏名又は名称】　株式会社　日立製作所
【代理人】
　【識別番号】　100075096
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　作田　康夫
【選任した代理人】
　【識別番号】　100100310
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　井上　学
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　013088
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　特許請求の範囲　1
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
リモートアクセスシステムであって、
サーバと、
前記サーバにアクセスするクライアント機器と、
前記サーバと前記クライアント機器とを接続するネットワークと、
前記クライアント機器に接続され、前記サーバを遠隔操作する遠隔操作アプリケーションプログラムと、前記ネットワーク上の通信を暗号化する暗号化アプリケーションプログラムと、業務アプリケーションと、耐タンパ格納領域に格納された前記サーバに対する遠隔操作のための認証情報とを有する記憶媒体とを有し、
前記記憶媒体には、前記クライアント機器で、前記遠隔操作アプリケーション、前記暗号化アプリケーション、前記業務アプリケーションを動作させるミドルウェアが格納され、
前記クライアント機器のＣＰＵは、前記ミドルウェアを実行し、ファイルアクセスを行う場合、ファイルアクセス用アプリケーションインタフェース、ファイルアクセス用ドライバを動作させ、認証処理を行う場合、インターフェースハンドラ、デバイスドライバを動作させ、前記サーバとクライアント機器間で通信を行うことを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項２】
請求項１記載のリモートアクセスシステムであって、
前記ファイルアクセス用ドライバ、あるいは前記デバイスドライバからの命令が発生した場合、予め定めた順序で、前記命令を制御することを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項３】
請求項２記載のリモートアクセスシステムであって、
前記ファイルアクセス用ドライバ、あるいは前記デバイスドライバからの命令が発生した場合、前記デバイスドライバからの命令を優先して実行することを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項４】
請求項１記載のリモートアクセスシステムであって、
前記記憶媒体は、更に、一時記憶領域を有し、
前記クライアント機器で実行された処理により生じたデータを、当該一時記憶領域に格納することを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項５】
リモートアクセスシステムであって、
サーバと、
前記サーバに接続されたゲートウェイと、
前記サーバにアクセスし、前記ゲートウェイとの間で認証処理を行うクライアント機器と、
前記サーバと前記クライアント機器とを接続するネットワークと、
前記クライアント機器に接続され、前記サーバを遠隔操作する遠隔操作アプリケーションプログラムと、前記ネットワーク上の通信を暗号化する暗号化アプリケーションプログラムと、業務アプリケーションと、耐タンパ格納領域に格納された前記サーバに対する遠隔操作のための認証情報とを有する記憶媒体とを有し、
前記記憶媒体には、前記クライアント機器で前記遠隔操作アプリケーション、前記暗号化アプリケーション、前記業務アプリケーションを動作させるミドルウェアが格納され、
前記クライアント機器のＣＰＵは、前記ミドルウェアを実行し、ファイルアクセスを行う場合、ファイルアクセス用アプリケーションインタフェース、ファイルアクセス用ドライバを動作させ、認証処理を行う場合、インターフェースハンドラ、デバイスドライバを動作させ、前記サーバとクライアント機器間で通信を行うことを特徴とするリモートアク

セスシステム。
【請求項６】
請求項１または２のいずれか記載のリモートアクセスシステムであって、　前記サーバは、複数のサーバと、当該複数のサーバに接続された制御装置を有し、
前記クライアント機器は、前記制御装置にアクセスし、前記複数のサーバの電源管理を行うことを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項７】
請求項１または２のいずれか記載のリモートアクセスシステムであって、
前記記憶媒体は、前記耐タンパ領域内に格納された認証情報のコピーを保持することを特徴とするリモートアクセスシステム。
【請求項８】
サーバと、ネットワークを介し前記サーバにアクセスするクライアント機器と、前記クライアント機器に接続され、前記サーバを遠隔操作する遠隔操作アプリケーションプログラムと、前記ネットワーク上の通信を暗号化する暗号化アプリケーションプログラムと、耐タンパ格納領域に格納された前記サーバに対する遠隔操作のための認証情報とを有する記憶媒体とを有し、前記クライアント機器から前記サーバにアクセスするリモートアクセスシステムにおけるゲートウェイであって、
前記記憶媒体から前記クライアント機器にロードされるミドルウェアにより動作される、インターフェースハンドラ、デバイスドライバを介して送信される前記認証情報に基づき、前記クライアント機器を操作するユーザの認証処理を行うことを特徴とするゲートウェイ。
【請求項９】
サーバにネットワークを介し接続されるクライアント機器であって、
前記サーバを遠隔操作する遠隔操作アプリケーションプログラムと、前記ネットワーク上の通信を暗号化する暗号化アプリケーションプログラムと、耐タンパ格納領域に格納された前記サーバに対する遠隔操作のための認証情報とを有する記憶媒体が接続されるリーダライタを有し、
前記リーダライタを介し、前記記憶媒体からロードされるミドルウェアを実行し、ファイルアクセスを行う場合、ファイルアクセス用アプリケーションインタフェース、ファイルアクセス用ドライバを動作させ、認証処理を行う場合、インターフェースハンドラ、デバイスドライバを動作させ、前記サーバとの通信を行うことを特徴とするクライアント機器。
【請求項１０】
サーバと、ネットワークを介し前記サーバにアクセスするクライアント機器との間でリモートアクセスを行うためのプログラムであって、
前記クライアント機器にインストールされ、ファイルアクセスを行う場合、ファイルアクセス用アプリケーションインタフェース、ファイルアクセス用ドライバを動作させ、認証処理を行う場合、インターフェースハンドラ、デバイスドライバを動作させ、前記サーバとクライアント機器間の通信を実現させるためのプログラム。

【書類名】明細書
【発明の名称】セキュアリモートアクセスシステム
【技術分野】
【０００１】
本発明は、サーバをネットワークを介して安全に遠隔操作することを可能にするセキュアリモートアクセスシステムに関する。特にクライアントを適切にサーバに接続する為の耐タンパデバイスとクライアントもしくは耐タンパデバイス上に記録するプログラム、及びリモートアクセスシステムを動作させるためのネットワーク接続技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年パーソナルコンピュータ（ＰＣ）やネットワーク機器の低価格化が進み、従業員の大半にＰＣのような業務利用する端末を配布し、業務を行わせるようにしている企業が多数を占めるようになっている。ＰＣが低価格化し、利用が増えると、企業内の機器管理者のメンテナンス作業を行う必要のあるＰＣの数も比例して増える。このメンテナンス作業とは、例えばオペレーションシステム（ＯＳ）や業務アプリケーションのバージョンアップやバグフィックス、ハードウェア的な障害への対応、ウィルス対策やウィルス駆除などが挙げられる。このようなメンテナンス作業を行う管理コストは非常に大きく、従業員数が増加すると、比例して莫大なものになる。
【０００３】
この管理コストを低減するための一手法として、サーバクライアント方式と呼ばれるシステム運用の方式が取られている。これは、主なプログラムやデータをサーバ側に蓄積し、例えばＴｈｉｎ Ｃｌｉａｎｔ（シンクライアント）のようなクライアント側に蓄積するデータを低減させたものである。
【０００４】
サーバクライアント方式では、演算処理やデータの蓄積は主にサーバ側で行われるため、シンクライアントのようなクライアント側にて個々にＯＳや業務に利用するアプリケーションのバージョンアップやバグフィックス、ウィルス対策やウィルス駆除などを行う必要性や頻度が減少するため、全体の管理コストを低減できる。
【０００５】
また、近年、ＩＣチップと呼ばれるプロセッサをカード内に内蔵したＩＣカード（別名スマートカード）が、電子認証機能をもつキーデバイスとして注目されている。ＩＣカードとは、主に内部のＩＣカードモジュールに中央演算処理装置（ＣＰＵ）を内蔵しているカードのことを指す。ＩＣカードのメモリにはＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭなどが使用される。ＩＣカードは、カード自身に演算機能を持つため、ホストからの読み書き指示の際、正しいユーザからアクセスが行われたものかどうか自身で判断する機能を持つ。また、ＣＰＵ自体の偽造が困難であるため、耐タンパデバイスであるＩＣカードモジュール（ＩＣカードチップ）の発する情報の改ざんや、不正にＩＣカードモジュール内部にアクセスすることが難しい。このため、高いセキュリティレベルを持つシステムを構築可能である。
多くのＩＣカードは、ユーザの登録した個人認証番号（ＰＩＮコード）とカード内部に保持されたＰＩＮコードを照合するなどして、ＩＣカード内の情報を適切にリーダライタ、もしくはホスト出力するか、もしくはしないか等の制御を行うことが可能である。ＩＣカードは内部にＥＥＰＲＯＭやＲＡＭなどの書き換え可能なメモリを持ち、ユーザやカード発行者のアプリケーションや情報を格納することができる。ＩＣカードは、外部から入力される情報に対し、その該当するカード内にしか存在し得ない情報（秘密鍵等）を用いた演算をするなどして、カード外部にカード所有者のみしか知りえない情報もしくは作りえない情報などを出力することでカード所有者を認証させたり、否認防止のための情報を出力したりすることが可能である。
【０００６】
また、フラッシュメモリカードは、不揮発性のメモリモジュールを内蔵したメモリカードでユーザの情報をメモリカード内に記憶することが可能である。フラッシュメモリカー

下の多くは「第３者からの攻撃に対するハードウエア的な耐久性」（耐タンパ性）を持っていない。耐タンパ性を持たないフラッシュメモリカードは、盗難、紛失時にカードが分解され、カード内のメモリもしくはコントローラを解析されることにより保持している情報が第３者に漏洩する可能性が少なくない。

【０００７】

また、特許文献１に記載されるようにフラッシュメモリインターフェースとＩＣカード機能を持つフラッシュメモリカードが開示されている。このフラッシュメモイリンターフェースとＩＣカード機能を持つフラッシュメモリカードは、その記憶容量の大きさから、パソコンやワークステーションに構築されたユーザの保管文書や設定ファイル等をカード内に保存して持ち歩くために都合がよい。

【０００８】

【特許文献１】特開２００１－２０９７７３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

前述したサーバクライアント方式では、サーバとクライアントの間の認証やデータのやり取りはネットワークを介して行われる。このため、ネットワーク上の一つのクライアントから、サーバへのアクセスを行う際に、サーバ側ではアクセスしてきたクライアントが正しいクライアントであるか否か、またクライアントを利用している利用者が正しい利用者であるか否か等の検証作業を行う必要がある。

また、クライアント側でも、アクセスしているサーバが正しいサーバであるか否かを検証せずには自分が欲する業務を行うことができない。もし上記のような検証を行わないとサーバ側に蓄積したデータや、利用者の持つ情報が第３者に漏洩する可能性がある。そこで、ネットワーク上での認証や、業務遂行中の送信情報などの暗号化などのセキュリティを十分に高める必要がある。

【００１０】

本発明の目的は、ＩＣカードに実装されるＩＣチップのような認定された耐タンパデバイスの中に利用者の認証情報を格納し、かつ、大容量のファイルを安全に格納し、持ち歩くことができるフラッシュメモリカードのようなストレージデバイスを認証デバイスとするサーバクライアントシステムによりユーザの利便性を向上させることにある。

【００１１】

また、そのサーバクライアントシステムに使用可能な認証用ストレージデバイスを提供することも本発明の目的である。

【００１２】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、下記の通りである。すなわち、上記の目的を達成するために本発明に係るリモートアクセスシステムは、耐タンパデバイスとストレージとコントローラの機能を実装したストレージデバイスと、前記ストレージデバイスを接続するためのリーダライタと、前記リーダライタと接続するクライアントと、ネットワークを介し前記クライアントから遠隔操作されるサーバとネットワーク上の暗号通信を行うためのゲートウェイを具備し、前記ストレージの中に、前記サーバを遠隔操作するアプリケーションと、前記ネットワーク上の通信を暗号化する暗号化アプリケーションを記録しており、前記ゲートウェイと前記クライアントの暗号通信を行うための認証情報を前記耐タンパデバイス内に格納していることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、認定された耐タンパデバイス搭載したストレージデバイスを利用者に

配布し、利用者がストレージデバイスを不特定のクライアントに接続し、ストレージデバイス内の認証情報とアプリケーションを用いてサーバを遠隔操作するサーバクライアントシステムを提供することにより、利用者の使い勝手を向上することが可能で、結果としてシームレスに職場内外での業務遂行機能を利用でき、かつ操作したクライアント内に残る機密情報を低減することにより、ユーザのクライアント利用時のセキュリティ及び利便性を向上させるリモートアクセスシステムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。なお、図面中にて同一の参照番号を付したものは、同一の機能を有する構成要素を示し、説明の便宜上、その詳細な説明は省略する。

【実施例１】

【００１６】

図１から図７を用いて、本発明に係るセキュアリモートアクセスシステムの第１の実施形態を説明する。

【００１７】

図１は、本発明の第１の実施形態を示すリモートアクセスシステムを示す図である。

【００１８】

利用者の使用するサーバ１０００と複数のクライアント（クライアント１００１及びクライアント１００２）は、ネットワークケーブル１００３、１００４及び１００５を介し、ネットワーク１００６に接続されている。ネットワークケーブル１００３、１００４及び１００５とネットワーク１００６は、図示しないネットワークハブやスイッチにて適切に接続され、ネットワークケーブル１００３、１００４、１００５及びネットワーク１００６上の接続された機器へのパケットのルーティングが適切に行われ、正常に通信が可能な状態にある。サーバ１０００は、図示しないディスプレィンターフェースを通してディスプレィ１００７と接続されている。クライアント１００１及び１００２も同様に図示しないディスプレィンターフェースを介してそれぞれディスプレィ１００８及び１００９と接続されている。クライアント１００１及び１００２にはそれぞれユーザインターフェース１０１０及び１０１１が接続されている。ユーザインターフェース１０１０及び１０１１はキーボードやマウス、トラックボール、タッチパネル、タッチパッド、指紋リーダ、生体情報読取装置などにより構成される、クライアント１００１及び１００２の利用者の入力情報をそれぞれクライアント１００１及び１００２に送信する機能を持つ。

【００１９】

リーダライタ１０１２及び１０１３はそれぞれクライアント１００１及び１００２に接続されており、ストレージデバイス１０１４を挿入する機能を持つ。ストレージデバイス１０１４内の後述する端子２０００はリーダライタ１０１２の図示しない端子と接続され、クライアント１００１と通信を行うことができる。ストレージデバイス１０１４は利用者が携帯し持ち歩くことが可能で、クライアント１００１以外の例えばクライアント１００２のような機器においても利用が可能な設計となっている。

【００２０】

ストレージデバイス１０１４は、内部にコントローラ１０１５、耐タンパデバイス１０１６、ストレージ１０１７を実装している。コントローラ１０１５、耐タンパデバイス１０１６、ストレージ１０１７はそれぞれ別の集積回路として実装されているように記載されているが、機能をまとめた１つの集積回路として実装しても良い。耐タンパデバイス１０１６は例えばＩＣカードチップなどのセキュリティ評価団体の定めた基準により認定を受けるかもしくは受けることが可能な水準の耐タンパ性を持つデバイスである。

【００２１】

サーバ１０００内部には、ＣＰＵ１０３０、メモリ１０３１、ストレージ１０３２が実装されている。クライアント１００１には、ＣＰＵ３０００、メモリ３００１、ストレージ３００２、クライアント１００２には、ＣＰＵ１０５０、メモリ１０５１、ストレージ

１０３２が実装されている。
【００２２】
ＣＰＵ１０３０上にて実行される情報は、通常ディスプレィ１００７により表示されるが、サーバクライアント型の処理を要求する接続がクライアント１００１よりサーバ１０００に行われ、認証が確立し、サーバ１０００とクライアント１００１の遠隔操作用の暗号通信が確立した場合、クライアント１００１を介してサーバ１０００上でプログラムを実行した処理結果はディスプレィ１００８に表示される。この際、ディスプレィ１００８上に表示される情報は、ディスプレィ１００７に表示される情報と表示方法を同一にしてあり、ユーザは、クライアント１００１とユーザインターフェース１０１０を利用しているのと、サーバ１０００を直接操作しているのと同様に感じ取るため、利用者のユーザビリティを高めることができる。
【００２３】
図２にストレージデバイス１０１４の詳細を示したブロック構成図を示す。ストレージデバイス１０１４は、端子２０００、コントローラ１０１５、耐タンパデバイス１０１６、ストレージ１０１７を実装しており、それぞれが図示するように接続されている。コントローラ１０１５は内部にＣＰＵ２００１、メモリ２００２、不揮発メモリ２００３、インターフェース（Ｉ／Ｆ）２００４、２００５、２００６を持つ。ストレージ１０１７は、フラッシュメモリ、ハードディスク、ＥＥＰＲＯＭ、ＭＲＡＭ、ＭＯ、光ディスク等の不揮発性の記憶媒体である。本実施例においては、ストレージ１０１７がフラッシュメモリであるという前提において説明を行うが、他の種類の記憶媒体であっても良い。
【００２４】
コントローラ１０１５内のＣＰＵ２００１は、不揮発メモリ２００３からメモリ２００２にロードされたアプリケーションを実行し、ストレージ１０１７のファイル管理や耐タンパデバイス１０１６のリセットや制御等の、耐タンパデバイス１０１６及び端子２０００及びストレージ１０１７の間の通信の管理をＩ／Ｆ２００４～２００６を介して行う。
【００２５】
不揮発メモリ２００３は、公開鍵演算プログラム２０５０、共通鍵演算プログラム２０５１及びストレージ１０１７内のファイル管理プログラム２０５２を含む。また、不揮発メモリ２００３は、ハッシュの演算、デジタル署名、証明書の検証、鍵の生成等を行う機能を持っていてもよい。
【００２６】
耐タンパデバイス１０１６は、内部にＣＰＵ２０３０、メモリ２０３１及びストレージ２０３２を含む。コプロセッサ２０３３はＣＰＵ２０３０の演算機能のうち暗号機能などの補完するコプロセッサであるが、ＣＰＵ２０３０の計算速度が高速である場合、実装しなくてもよい。ＣＰＵ２０３０は、ストレージ２０３２からメモリ２０３１にロードされたアプリケーションを実行し、後述する共通鍵による暗復号、非対称鍵による暗復号、ストレージ２０３２内のファイル管理、ハッシュの演算、デジタル署名、証明書の検証、鍵の生成等を行う機能を持つ。耐タンパデバイス１０１６は、電圧変動などの様々な攻撃に対して強い耐性のある、セキュリティ評価団体の定めた基準により認定を受けるかもしくは受けることが可能な水準の耐タンパ性を持つデバイスである。
【００２７】
ストレージ２０３２は、ＥＥＰＲＯＭ、ＭＲＡＭ、フラッシュメモリなどの不揮発性ストレージである。ストレージ２０３２は、内部に秘密鍵２０４０、ＰＩＮ情報２０４１、ログ情報２０４２、証明書２０４３、公開鍵２０４４、ＰＩＮ検証プログラム２０４５、鍵証明書格納プログラム２０４６、公開鍵演算プログラム２０４７、共通鍵演算プログラム２０４８、鍵生成プログラム２０４９等を保存する。保存されたプログラムは、１つでも複数でも良い。ストレージ２０３２内のデータやプログラムは、メモリ２０３１にロードされ、ＣＰＵ２０３０を動作させたり、コントローラ１０１５を経由して耐タンパデバイス１０１６外部に送信される。
【００２８】

秘密鍵２０４０は、利用者の認証や通信路を暗号化するためなどの鍵であり、１つでも複数個でも良い。秘密鍵２０４０は、対応する鍵アルゴリズムの種類によって異なるフォーマットにて記述される。秘密鍵２０４０内の一つの秘密鍵に対応する公開鍵の集まりが公開鍵２０４４であり、対応する証明書の集まりが証明書２０４３である。証明書２０４３は、秘密鍵２０４０に対応する公開鍵２０４４の証明書であり、サーバ１０００や外部の認証局より発行されたものである。また、証明書２０４３は公開鍵２０４４の証明書とそのほかの証明書を発行した証明期間のルート認証局や中間認証局の証明書などその他の認証情報を含む。証明書２０４３のフォーマットは例えば国際電気通信連合（ＩＴＵ）の定めるＸ．５０９の仕様を満たすものである。証明書２０４０内に格納される情報は、公開鍵と公開鍵に対する署名の他に、例えば証明書のバージョン番号、証明書のシリアル番号、利用者の公開鍵の情報、証明書を発行した認証局の情報、証明書の有効期間、氏名や電子メールアドレスなどの利用者の情報及び拡張領域といった項目によって構成される。証明書２０１０はカード内からクライアント１００１及び１００２、サーバ１０００内において、認証情報の検証やデータやセッション鍵等の暗号化に利用される。

【００２９】

ＰＩＮ情報２０４１は、耐タンパデバイス１０１６外部から耐タンパデバイス１０１６内部の情報を出力させたり、演算を行わせたりする利用者の権利を検証するための情報である。ＰＩＮ情報２０４１は、暗証番号（ＰＩＮコード）でも良いし、パスフレーズと呼ばれるような桁数の長い文字列でも良いし、指紋、虹彩、顔形、声紋、静脈などによる生体認証の根拠となる生体認証情報でも良い。

【００３０】

ログ情報２０４２は、耐タンパデバイス１０１６の利用履歴が記録されたもので、ＣＰＵ３０００もしくは２００１もしくは２０３０が動作するたびに追記されたり、耐タンパデバイス１０１６の外部から適切な権利を持つ利用者が追記したり、読み出したりする。ログ情報２０４２は、第３者からの改ざんを防ぐために、ハッシュ値の署名を付加して記録する。

【００３１】

ＰＩＮ検証プログラム２０４５は、ＰＩＮ情報２０４１が耐タンパデバイス１０１６外部から検証用に入力されたＰＩＮ情報と合致するか検証するプログラムである。検証結果が正しければ、耐タンパデバイス１０１６は利用者が内部の情報や演算資源を利用可能な状態にする。ＰＩＮ検証プログラム２０４５は、ストレージ２０３２内にあり、メモリ２０３１にロードされるプログラムやストレージ２０３２上に保存される情報ごとに利用権限を定め、個別に認証を行う。例えば、耐タンパデバイスが通電された後の利用時に一度ＰＩＮ検証プログラムにて正しいと判断された利用者には以降のアクセスにてＰＩＮ検証を求めなかったり、利用のたびにＰＩＮ検証を行ったりできるよう設定することができる。

【００３２】

鍵証明書格納プログラム２０４６は、ストレージ２０３２内に保存されている秘密鍵２０４０や公開鍵２０４４や証明書２０４３を耐タンパストレージ１０１６外部へ出力したり、耐タンパストレージ１０１６外部から内部へ取り込んでストレージ２０３２内に格納したりする機能を持つ。鍵証明書格納プログラム２０４６を利用するためにはＰＩＮ検証プログラム２０４５による検証が終了する必要がある。ただし、証明書２０４３や公開鍵２０４４を出力するだけであるなら、ＰＩＮ検証プログラム２０４５による検証が不要としても良い。鍵証明書格納プログラム２０４６は、外部へ鍵や証明書を入出力する際に外部のＣＰＵ３０００もしくは２００１もしくは２０３０とセッション鍵を交換し安全な暗号化通信路を設けて鍵や証明書をやり取りする機能を持っている。

【００３３】

公開鍵演算プログラム２０４７及び共通鍵演算プログラム２０４８は、それぞれ前述の公開鍵演算プログラム２０５０及び共通鍵演算プログラム２０５１と同様の機能を持つ。鍵生成プログラム２０４９は、秘密鍵２０４０及び公開鍵２０４４のうちの１つの鍵のペ

ノや対象鍵の秘密鍵（共通鍵）を生成する機能を持つ。作成された公開鍵や共通鍵はメモリ２０３２内に保存されたり、外部に出力される。非対称鍵の秘密鍵は、秘密鍵２０４０内に保存される。

【００３４】

ストレージ１０１７は内部に利用者を識別するための証明書２０１０、利用者がストレージデバイス１０１４を利用して操作を行ったログ情報２０１１、デバイスアクセス用ライブラリ２０１２、デバイス管理用ツール２０１３、デバイスドライバ２０１４、インターフェースハンドラ２０１５、インストーラ２０１６、遠隔操作端末用アプリケーション２０１７、暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８、業務アプリケーション２０１９、一時記憶領域２０２０、認証情報のコピー２０２１を記録している。

【００３５】

証明書２０１０は、クライアント１００１やサーバ１０００が利用者やストレージデバイス１０１４を識別する演算を行うために利用する。証明書２０１０のフォーマットは例えばＩＴＵの定めるＸ．５０９の仕様を満たすものなどであればよい。証明書２０１０内には例えば証明書のバージョン番号、証明書のシリアル番号、利用者の公開鍵の情報、証明書を発行した認証局の情報、証明書の有効期間、氏名、電子メールアドレスやストレージデバイス固有の識別番号等の利用者やストレージデバイスの情報、拡張領域といったものが記録されている。証明書２０１０はストレージデバイス１０１４内やクライアント１００１、サーバ１０００内において、認証情報の検証やデータやセッション鍵等の暗号化に利用される。

【００３６】

ログ情報２０１１は、利用者がストレージデバイス１０１４を利用して操作を行った際に、ＣＰＵ２００１もしくはＣＰＵ２０３０もしくはクライアント１００１もしくはサーバ１０００の指示により更新される。ログ情報２０１１は、サーバ１０００上のアプリケーションやクライアント１００１上のアプリケーションより利用されるか、利用者が自分の利用状況を確認するために利用される。ログ情報２０１１は、第３者からの改ざんを防ぐために、ハッシュ値の署名を付加して記録する。

【００３７】

デバイスアクセス用ライブラリ２０１２は、クライアント１００１にて動作する複数のアプリケーションがストレージ１０１７にアクセスする際に利用する、ファイル管理、ハッシュの演算、デジタル署名、証明書の検証、鍵の生成等の機能を利用するための関数群である。通常、後述するインストーラ２０１６によって、クライアント１００１にインストールされて利用するが、直接、デバイスアクセス用ライブラリ２０１２がクライアント１００１上のアプリケーションから利用されても良い。

【００３８】

デバイス管理用ツール２０１３は、ストレージデバイス１０１４を管理するためのツールであり、例えば、利用者の認証番号を変更するツールや閉塞したストレージデバイスを初期化するツールやストレージデバイス上のプログラムやファームウェア、鍵情報、証明書の書き換えツールや、ストレージデバイス１０１４をデバッグする際に必要となるデバッグ用のモニタリングツールや、ストレージデバイスのマニュアルやヘルプファイルや、遠隔地からサーバの電源を投入するＷａｋｅ ｕｐ ｏｎ ＬＡＮのような機能などを利用しクライアント１００１やサーバ１０００をリモートから電源投入や電源遮断をする電源管理するツールを含む。デバイス管理用ツール２０１３は、後述するインストーラ２０１５によりクライアント１００１にインストールされても良いし、利用者がクライアント１００１へ直接ロードして利用しても良い。

【００３９】

デバイスドライバ２０１４は、ストレージデバイス１０１４の動作に必要な情報をＯＳに提供したり、動作を管理するプログラムであり、後述するインストーラ１０１５によりクライアント１００１にインストールされる。

【００４０】

インターフェースハンドラ２０１５は、デバイスドライバ２０１４を管理するミドルウェアで、クライアント１００１やサーバ１０００上で動作するアプリケーションとデバイスドライバ２０１４を接続させる役割を果たす。

【００４１】

インストーラ２０１６は、ストレージ１０１７上に存在するアプリケーションや情報、ドライバなどをクライアント１００１やサーバ１０００にインストールする際に利用者が利用する。インストーラ２０１６によってインストールされるアプリケーションや情報、ドライバ等は、インストール終了後に削除されても良いが、利用者が別の機器に接続してストレージデバイス１０１４を利用する際のためにストレージデバイス上に保存しておく。

【００４２】

遠隔操作端末用アプリケーション２０１７は、クライアント１００１からサーバ１０００を遠隔操作するために利用する。遠隔操作端末用アプリケーション２０１７は、ターミナルサービスやリモートデスクトップ等といったクライアント１００１やサーバ１０００のＯＳの持つ標準のサービスやアプリケーションでもよい。遠隔操作端末用アプリケーション２０１７は、インストーラ２０１６によってクライアント１００１にインストールされて利用されるか、もしくはストレージデバイス１０１４からクライアント１０００に直接ロードされて利用される。

【００４３】

暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８は、クライアント１００１とサーバ１０００との間の通信を暗号化させるために利用される。暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８は、サーバ１０００とクライアント１００１の間で秘密鍵を共有させ、その秘密鍵を用いることによりサーバ１０００とクライアント１００１の間に暗号化通信路を成立させる。この秘密鍵の共有に耐タンパデバイス１０１６内の秘密鍵等の秘密情報を用いてもよいし、秘密鍵を共有するプロセス内に耐タンパデバイス１０１６内の秘密情報を用いた認証を用いても良い。

【００４４】

業務アプリケーション２０１９は、利用者がクライアント１００１を利用する際に利用するアプリケーションである。業務アプリケーション２０１９は、例えばサーバ上のウェブベースのアプリケーションを利用するのであれば、ウェブブラウザであり、データベースを利用するのであれば、データベース操作用クライアントである。
ストレージ１０１７上の全ての情報が、耐タンパデバイス１０１６内にある秘密鍵２０４０のうちのいくつかの秘密鍵かサーバ１０００もしくはクライアント１０００上に保持する秘密鍵のうちのいくつかによって暗号化されていてもよいし、平文で記録されていてもよい。前者であれば、利用者に提供するセキュリティが向上する。また、コントローラ１０１５や耐タンパデバイス１０１６内において利用者認証が済んでいないとストレージ１０１７にアクセスできないようになっている場合、利用者に提供するセキュリティが向上する。

【００４５】

一時記憶領域２０２０は、業務アプリケーション２０１９等のアプリケーションをクライアント１００１上で実行するときに、アプリケーションの作成する一時ファイルを保存しておく領域である。業務アプリケーション２０１９やサーバ１０００もしくはクライアント１００１上の業務遂行用アプリケーションは、ビットマップのキャッシュなどの一時記憶ファイルを一時記憶領域２０２０内に作成する。一時記憶領域が暗号化されていない場合、利用者が利用を停止する際には、コントローラ１０１５もしくはクライアント１００１上のＯＳもしくはアプリケーションの指示により一時記憶ファイルは消去される。このことにより、利用者の作成する一時ファイルはストレージデバイス上に記憶され、クライアント１００１内の情報が第３者によって危険にさらされても利用者の利用した情報は安全に保護され、電源を切断したクライアント１００１からの利用者の機密情報やプライバシーを含んだ情報はより漏洩しにくくなる。

【００４６】
図１２にストレージ１０１７上に記録された業務アプリケーション２０１９やクライアント１００１などにインストールされたアプリケーションから一時記憶領域２０２０を利用する際の処理方法をフローチャートにて示した図を示す。図１２のフローチャートに示される処理は、アプリケーションの実行されるＣＰＵ１０３０、もしくは３０００において行われる。例えば、遠隔操作端末用アプリケーション２０１７や業務アプリケーション２０１９は、ＣＰＵ３０００上にて実行され、サーバ１０００上のアプリケーションは、ＣＰＵ１０３０上で実行されることになる。この際、利用者が利用するアプリケーションが起動される（１２０００）と、一時記憶領域２０２０がアプリケーションに定義されているかどうかと利用可能かとうかが調べられる（１２００１）。処理１２００１において未定義もしくは利用不可能の場合一時記憶領域２０２０の領域の定義と利用可能化（１２００２）が行われる。次に、一時記憶領域の容量が十分かなと利用可能かとうかのチェックが行われる（１２００４）。容量不足等の問題が検出された場合は容量不足など問題解決処理が行われ（１２００５）異常状態から復帰できれば（１２００６）処理が継続されるが、出来ない場合は、アプリケーションは異常終了する（１２００７）。次にアプリケーションの処理が開始され（１２００３）、一時記憶領域２０２０への入出力が行われる（１２００８）。アプリケーションの処理が継続されるようであれば、処理１２００４へ戻る。アプリケーションが終了される場合、一時記憶領域２０２０への入出力１２０１０が行われる。処理１２０１０はアプリケーションの利用した情報の消去とその確認作業である。処理１２０１０により利用者の利用した情報が適切に保全されたり、多くの場合は諸居されることにより、利用者の持つプライバシーを含む情報や秘匿情報が保護される。異常が無ければ、アプリケーションは終了する（１２０１１）。
【００４７】
アプリケーションによって、一時記憶領域２０２０の定義方法がいくつか存在する。一つの方法は、アプリケーションが起動される際に、利用者ごとにクライアント１００１上に設けられた利用者のプロファイルに記載されてある一時記憶領域の設定をアプリケーションが読み込むことにより、一時記憶領域２０２０の場所をアプリケーションが特定するやり方である。この際、利用者のプロファイルは、ＯＳもしくはアプリケーションによって定義される利用者の設定情報で、ストレージ３００２もしくは、ストレージ１０１７に記録されている。もう一つの方法は、アプリケーションが起動される際に、利用者に対し、ＯＳもしくはアプリケーションがダイヤログなどの確認手段をディスプレィ１００８上に表示するなどして、利用者に入力を促し、アプリケーションが一時記憶領域の設定を特定することである。この確認手段は多くはアプリケーションの最初の起動時に行われるが、毎起動時に行われても良い。以上のいずれかの方法によりアプリケーションは利用者の利用環境に対応した一時記憶領域の設定を行う。一度利用者が定義した情報は、クライアント上のストレージ３００２もしくはストレージ１０１７上に情報を記録することにより、アプリケーション起動時にアプリケーションが再度利用すればよい。
【００４８】
認証情報のコピー２０２１は、耐タンパデバイス１０１６内にある例えは、証明書２０４３や公開鍵２０４４のような認証情報のコピーである。この認証情報のコピー２０２１は、耐タンパデバイス１０１６内にある公開鍵２０４４や証明書２０４３やＰＩＮ情報２０４１等のコピーである。
【００４９】
図３に認証情報のコピー２０２１の例を示す。証明書１（５００１）～証明書Ｎ（５００３）は証明書２０４３の一部である。ミドルウェアの認証情報５００４は、サーバ１０００もしくは、クライアント１００１のミドルウェアが認証情報のコピーが改ざんされていないかを検査するハッシュ値と署名やミドルウェアのバージョン情報、認証情報のコピーの作成された時刻情報などのミドルウェアの認証情報が含まれる。
【００５０】
一般的に耐タンパデバイス１０１６、コントローラ１０１５間の通信速度はストレージ

１０１７、コントローラ１０１５間の通信速度より遅いことが多い。このため、クライアント１００１上のＯＳもしくはアプリケーションが耐タンパデバイス１０１６内の認証情報をストレージ１０１７にキャッシュもしくはコピーしておくことにより、利用者がストレージデバイスを利用する際に証明書２０４３の読み出しに要する時刻を短縮することができ、ユーザビリティを向上させることができる。認証情報のコピー２０２１は、ストレージデバイス１０１４が利用されるたびの検証されることが望ましく、その際に、認証情報のコピー２０２１の中の、ハッシュ値や耐タンパデバイス１０１６内の秘密鍵による署名や、クライアント１００１上のＯＳもしくはアプリケーションによる署名が利用される。

【００５１】

図４にクライアント１００１の詳細を示したブロック構成図を示す。クライアント１００１は、内部にＣＰＵ３０００、メモリ３００１、ストレージ３００２、インターフェース（Ｉ／Ｆ）３０２０、３０２１、３０２２、３０２３を持つ。ストレージ３００２は、フラッシュメモリ、ハードディスク、ＥＥＰＲＯＭ、ＭＲＡＭ、ＭＯ、光ディスク等の不揮発性の記憶媒体である。

【００５２】

ＣＰＵ３０００は、ストレージ３００２からメモリ３００１にロードされたアプリケーションを実行し、ディスプレィ１００８、ネットワーク１００６、ユーザインターフェース１０１０、リーダライタ１０１２との通信をそれぞれ、Ｉ／Ｆ３０２０、３０２１、３０２２、３０２３を介して行う。

【００５３】

ストレージ３００２は、証明書３０１０、ログ情報３０１１、デバイスアクセス用ライブラリ３０１２、デバイス管理用ツール３０１３、デバイスドライバ３０１４、インターフェースハンドラ３０１５、遠隔操作端末用アプリケーション３０１６、暗号化通信路構築用アプリケーション３０１７、業務アプリケーション３０１８が保存される。

【００５４】

証明書３０１０は、クライアント１００１やサーバ１０００が利用者やストレージデバイス１０１４を識別する演算を行うために利用する。証明書３０１０のフォーマットは例えばＩＴＵの定めるＸ．５０９の仕様を満たすものなとであればよい。

【００５５】

証明書３０１０内には例えば証明書のバージョン番号、証明書のシリアル番号、利用者の公開鍵の情報、証明書を発行した認証局の情報、証明書の有効期間、氏名、電子メールアドレスやストレージデバイス固有の識別番号等の利用者やストレージデバイスの情報、拡張領域といったものが記録されている。証明書３０１０はストレージデバイス１０１４内の証明書２０４３やストレージ１０１７内の証明書２０１０のコピーや独自に利用者が登録した利用者や証明書を証明するルート認証局や中間認証局やストレージデバイス１０１４などの耐タンパデバイスの証明書であり、クライアント１００１、サーバ１０００内において、認証情報の検証やデータやセッション鍵等の暗号化に利用される。

【００５６】

ログ情報３０１１は、利用者がクライアント１００１の操作を行った場合に、ＣＰＵ３０００もしくはサーバ１０００の指示により更新される。ログ情報３０１１は、サーバ１０００上のアプリケーションやクライアント１００１上のアプリケーションより利用されるか、利用者が自分の利用状況を確認するために利用される。ログ情報３０１１は、第３者からの改ざんを防ぐために、ハッシュ値の署名を付加して記録する。

【００５７】

図５に利用者がクライアント１００１にストレージデバイス１０１４を挿入し、サーバ１０００を利用する際の利用者、ストレージデバイス１０１４、クライアント１００１、サーバ１０００間にて行われる通信の詳細を示した図を示す。利用者はクライアント１００１の利用を開始するまでに利用者の認証情報やクライアント１００１を動作させるためのアプリケーションが保存されたストレージデバイス１０１４をクライアント１００１の

ットワークに接続する。利用者が、クライアント１００１を利用したことがない場合は、利用者はストレージデバイス１０１４内のインストーラ２０１６を利用し、デバイスドライバ２０１４やデバイス管理ツール２０１３や遠隔端末用アプリケーション２０１７のようなサーバ１０００を操作するために必要な情報もしくはアプリケーションをクライアント１００１にインストールする。この際、クライアント１００１によってストレージデバイス１０１４から直接実行できるアプリケーションのインストールを行う必要はない。

【００５８】

利用者は、まずシーケンス４０００に示すようにクライアント１００１に動作確認要求を行う。クライアント１００１はサーバ１０００にサーバ動作確認を行う（４００１）利用者はサーバ１０００の動作を確認できなかった場合は、ストレージデバイス１０１４上のもしくはインストーラ２０１６にてクライアント１００１上に用意された遠隔地からサーバの電源を投入するローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）を利用して機器の電源投入を行うようなＷａｋｅ ｕｐ ｏｎ ＬＡＮのような機能を利用してサーバ１０００の電源投入を行う。この場合、サーバ１０００の、ネットワークに対するＩ／Ｆのみは常時通電されており、ＩＤとパスワードのセットやネットワークボードのＭＡＣアドレス等、何らかの認証情報を利用してサーバ１０００の起動が行われる（４００２、４００３）。この操作によりサーバ１０００は起動される（４００４）。サーバの起動が完了した際、利用者はクライアント１０００にログイン要求を入力する（４００５）。クライアント１０００内に遠隔操作アプリケーション２０１７及び暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８がインストールされていない場合、この時点にてクライアント１００１にロードされる（４００６）。次にクライアント１００１からサーバ１０００にログイン要求が行われる（４００７）。サーバ１０００のリモート機器からのログインに対するセキュリティポリシーの設定によるが、ログインに際し、利用者の認証において公開鍵インフラストラクチャ（ＰＫＩ）を用いた認証が必要もしくは可能である場合、サーバ１０００からの認証情報の要求（４００８）、クライアント１０００からの証明書の要求（４００９）、ストレージデバイス１０１４からの証明書の送信（４０１０）、クライアント１００１からの署名の要求（４０１１）が行われる。ストレージデバイス１０１４において署名を行う場合、利用者の認証が必要となる。利用者の認証は、暗証番号、パスワード、パスフレーズ、ワンタイムパスワード、指紋情報などの生体認証情報などにより行われる。

【００５９】

本実施例では、暗証番号を利用した例を示す。ストレージデバイス１０１４からの暗証番号要求（４０１２）が行われた後、クライアント１００１から利用者へ暗証番号要求表示４０１３がディスプレィ１００８などを利用して行われる。利用者が暗証番号をユーザインターフェース１０１０とクライアント１００１を介してストレージデバイス１０１４に送信すると（４０１４、４０１５）、ストレージデバイス１０１４内のＣＰＵ２００１もしくはＣＰＵ２０３０においてサーバ１０００、クライアント１００１から送信された情報に対し、秘密鍵２０４０のうちの一つもしくはいくつかを用いた電子署名が作成される（４０１６）。作成された署名は、クライアントに送信される（４０１７）。クライアント１００１は、証明書２０１０、２０４３などの認証情報と作成された署名の送信を行う（４０１８）。次に、サーバ１０００及びクライアント１００１は、秘密鍵や公開鍵といったお互いの鍵情報と証明書を利用して、秘密共有鍵の鍵交換を行う（４０１９）。この鍵交換４０１９は、遠隔操作端末用アプリケーション２０１７か暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８により行われる。シークエンス４０１９において交換された秘密共有鍵を用いて、サーバ１０００及びクライアント１００１は暗号化通信路を構築し、２者の間で通信される情報は暗号化される。暗号化通信路が構築された段階で、ユーザは、サーバ１０００または、クライアント１００１、ストレージデバイス１０１４上に保存されているアプリケーションを起動し、業務遂行をする（４０２０）。

【００６０】

業務遂行中は、ＣＰＵ２００１もしくはＣＰＵ２０３０もしくはサーバ１０００もしくはクライアント１００１は、ログ情報２０１１、２０４２、３０１１に情報を追記し、利

利用者の業務遂行を適切に監視する。記載された口グ情報は、改ざん防止の処理を施され、ストレージデバイス１０１４やクライアント１００１内に保存されるが、利用者の利用開始時や利用終了時など適切なタイミングでサーバ１０００に送信される。

【００６１】

利用者の利用するサーバ１０００の管理を行う管理者は、ログ情報２０１１、２０４２、３０１１の情報とサーバ１０００に送信される情報を監査し、利用者が管理者が作成したポリシーに違反する利用を行った際に、サーバ１０００もしくはクライアント１００１もしくは、ストレージデバイス１０１４の利用を停止するようなオペレーションを行う。ポリシー違反は、例えば、ログの改ざんや、異常な利用時間、異常な通信量、ネットワーク１００６を介した異常なアクセス、クライアント１００１内に存在する異常なファイルの検出、ファイルやアプリケーションのアップデートの不備などが該当する。サーバ１０００もしくはクライアント１００１もしくは、ストレージデバイス１０１４の利用を停止するようなオペレーションとは、サーバ１０００及びクライアント１００１への利用者のログインの禁止や電源遮断、ストレージデバイス１０１４の閉塞などが該当する。ストレージデバイス１０１４の閉塞とは、ＰＩＮ検証プログラム２０４５の利用する情報を変更し、利用者がストレージデバイス１０１４を利用できないようにすることである。

【００６２】

利用者の業務など、サーバ１０００の利用が終了した場合、利用者は、クライアント１００１に対しサーバ遮断要求を行う（４０２１）。サーバ遮断要求はクライアント１００１からサーバ１０００に送信される（４０２２）。サーバ１０００及びクライアント１００１はセッションの遮断４０２３を行う。サーバ１０００は、利用者の利用情報のログをサーバ１０００上に記憶し（４０２４）、サーバ１０００のサーバ電源遮断を行う。利用者がサーバ遮断要求４０２１を行わなければ、サーバ電源遮断４０２５は行われない。サーバ電源遮断後は、また図５に示すシーケンスで業務遂行が行われる。

【００６３】

図６は、利用者がサーバ１０００及びクライアント１００１及びストレージデバイス１０１４を利用するために管理者が行うストレージデバイス１０１４の初期化操作を説明した図である。図６にて説明される一連の動作は、図５に示した利用者の利用が開始される前もしくは利用者がカードを閉塞もしくは紛失し、利用権限を失った際に行われる。

【００６４】

クライアント６０００は、クライアント１００１と同様にディスプレィやユーザインターフェースやリーダライタを接続されたクライアントで、管理者がストレージデバイス１０１４の書き込みを行うために利用する。

【００６５】

まず、管理者は、利用者の氏名ユーザ番号、電子メールアドレスやストレージデバイス固有の識別番号等をクライアント６０００を通じ、サーバ１０００に登録することにより、サーバ１０００より利用者の認証情報を作成する。利用者の認証情報及び証明書の作成と書き込み要求を行う（６００１）。ここで、ストレージデバイス１０１４は、既にストレージデバイス供給者から鍵証明書格納プログラム２０４６などの各種プログラムが書き込まれている。また、利用者の公開鍵証明書は、ストレージデバイス１０１４もしくはクライアント６０００もしくは管理者が別途生成した秘密鍵に対応する公開鍵を６００１にて送付することにより得られる。作成された認証情報と公開鍵証明書は、クライアント６０００を経由してストレージデバイスへ書き込まれる（６００２）。次に管理者は、ストレージデバイス１０１４内の認証情報と鍵の利用権をコントロールするための情報を変更する（６００３、６００４）。この操作によってストレージデバイス１０１４は、署名要求や鍵書き換え要求、鍵のエクスポートインポート要求に対する利用権を変更される。利用権の変更は、情報に対するアクセスキーの変更や、暗証番号の変更である。変更されたアクセスキーや暗証番号は、管理者が保管したり、他の耐タンパデバイスに格納したり、利用者に通知する。

【００６６】

次に、管理者は、アプリケーションの書き込み要求を行い、クライアント１０００は、アプリケーションの書き込みを行う。ここで言うアプリケーションとは、デバイスアクセス用ライブラリ２０１２、デバイス管理用ツール２０１３、デバイスドライバ２０１４、インターフェースハンドラ２０１５、インストーラ２０１６、遠隔操作端末用アプリケーション２０１７、暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８、業務アプリケーション２０１９などである。

【００６７】

次に、管理者は、サーバ接続試験要求（６００７）を行い、サーバ接続試験が行われる（６００８）。サーバ接続試験６００８は、図５にて示した利用者が行うサーバへの接続や業務遂行のプロセスを管理者が行い、ストレージデバイス１０１４内に記録された情報やアプリケーションの有効性を確認するものである。接続と業務遂行プロセスが正しく行われた場合、ストレージデバイス１０１４は、利用者に送付される。この際、ストレージデバイス１０１４は利用者のＩＤや顔写真や氏名などを印刷されるか、シール針付けするなどされる。また、ストレージデバイス１０１４を管理するための情報に対するアクセスキーや暗証番号もストレージデバイス１０１４を送付するのとは別の封書などの方法で利用者に送付される。

【００６８】

図１１は、本実施例のクライアント１００１上で動作するミドルウェアについて説明した図である。クライアント１００１上で動作する遠隔操作端末用アプリケーション２０１７や暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８、業務アプリケーション２０１９のようなアプリケーション１１０００は、図示するように２つの経路を利用してリーダライタ１０１２及びストレージデバイス１０１４にアクセスを行う。カード内のファイルアクセスやファイル管理を行いたい場合は、ファイルアクセス用ＡＰＩ１１００１、ファイルアクセス用ドライバ１１００２、リーダライタ１０１２内のリーダライタファームウェア１１００３を経由し、ストレージデバイス１０１４内のカードＯＳ及びアプリケーション１１００４が呼び出される。また、カード内の耐タンパデバイス２０３２に命令を発するなど、セキュリティ認証にかかわる命令を実行したい場合は、インターフェースハンドラ３０１５、デバイス３０１４、リーダライタ１０１２内のリーダライタファームウェア１１００３を経由し、ストレージデバイス１０１４内のカードＯＳ及びアプリケーション１１００４が呼び出される。この際、ファイルアクセス用ドライバ１１００２、リーダライタファームウェア１１００３、デバイス３０１４は、お互いの命令が同時に発生することが無いように常にストレージデバイス１０１４とリーダライタ１０１２のアクセス状態を監視し、ストレージデバイス１０１４に対して適切なアクセスがなされるように、自身で命令のストックや拒否などの輻輳制御を行う。

【００６９】

図１３は、デバイスドライバ３０１４とファイルアクセス用ドライバ１１００２の行う輻輳制御をフローチャートを用いて説明した図である。ドライバ３０１４及び１１００２は、ＯＳの起動時などに初期化され、処理が開始される（１３０００）。ファイルアクセス用ドライバ１１００２への要求もしくは待機した要求があるかどうかチェックが行われ（１３００１）、要求があった場合、リーダライタを介したカードへのファイルアクセスが行われる（１３００２）。次に、デバイスドライバ３０１４への要求があるかどうかのチェックが行われる（１３００３）。ある場合は、リーダライタを介したＣＰＵ２０３０へのアクセスが行われる（１３００４）。ファイルアクセス用ドライバ１１００２への要求がこの時点であるかどうかチェックが行われ（１３００５）、要求があった場合、ファイルアクセス用ドライバ１１００２への要求待機処理が行われる。この要求待機処理は、ファイルアクセス用ドライバ１１００２において行われ、要求待機用に作られたメモリ領域に、待機すべき要求がストックされる。ストックされた要求は、次に処理１３００２が実行される際に処理される。ただし、処理１３００２により処理が行われるまでのストックしている時間があらかじめ定めた一定量を超えた場合は、処理１３００５内で、アプリケーションへタイムアウトなど異常を通知し、処理を破棄する。デバイスドライバ３０１

キャンセル要求が終了したと認識されるかどうかがチェックが行われ（１３００７）処理が完了しない場合は、処理１３００４から再処理が行われる。

【００７０】

また、ＯＳからの終了要求がチェックされ（１３００８）、要求が無い場合は、再び処理１３００１から処理が開始される。上記のようなデバイスドライバ３０１４及びファイルアクセス用ドライバ１１００２による輻輳制御により、リーダライタを介したストレージデバイス１０１４のアクセスは、一般的なストレージデバイスと同様に保たれる。輻輳制御とは、ファイルアクセスに関する命令と、耐タンパデバイスに対する命令との輻輳を制御することで、ファイルアクセス用ドライバ１１００２は、一般的なマスストレージデバイスドライバでも、マスストレージデバイスドライバに接続するアッパーフィルタドライバやローワーフィルタドライバで行ってもよい。また、リーダライタファームウェアに命令を退避させるメモリ領域もしくはバッファを設けて命令を待機させ、輻輳を制御してもよい。

【００７１】

さらに、輻輳制御について詳細に説明する。輻輳制御とは、下記に示すような待機処理もしくは競合解決処理を示す。ここで、輻輳を制御するのは、後述する待機させられたコマンドリストをクライアント上のメモリ領域に作成しソフトウェア的に処理しても良いし、リーダーライタのファームウェアにてソフトウェア的に解決しても良いし、リーダライタ上にバッファを設けてハードウェア的に解決しても良い。

【００７２】

図１４は、デバイスドライバ３０１４とファイルアクセス用ドライバ１１００２における輻輳制御により発せられるコマンドの様子を示すタイムチャートである。ＣＰＵ２０３０へのアクセスのためのコマンド１、コマンド２が順にドライバより発せられるようアプリケーションから指示があったとする。図１４のファイルアクセス用コマンドに示すようにコマンド１がストレージデバイス１０１４に発せられ、そのレスポンス１の応答がある。次にコマンド２がストレージデバイス１０１４に発せられ、そのレスポンス２の応答がある。このコマンドの発行、応答の間にファイルアクセス用コマンド３やコマンド４が発せられたとする。この際、ファイルアクセス用ドライバはコマンド３やコマンド４を待機させられたコマンドリストに格納する。図１３における処理１３００２においてＣＰＵ２０３０へのアクセスのためのコマンドからの入力が無いと判断される場合、待機させられたファイルアクセス用コマンド３が発せられ、そのレスポンス３の応答がある。次に待機させられたファイルアクセス用コマンド４が発せられ、そのレスポンス４の応答がある。全体として、ストレージデバイス１０１４に送受信されるコマンドとレスポンスは、例えば、図１４における「全てのコマンドとレスポンス」に示すように、順にコマンド１、レスポンス１、コマンド２、レスポンス２、コマンド３、レスポンス３、コマンド４、レスポンス４のようになる。

【００７３】

上記のように、本実施形態に示したクライアント１００１は、耐タンパストレージ機能を搭載したストレージデバイス１０１４を挿入しサーバ１０００を遠隔操作する事により、利用者に安全で、使い勝手良く利用できる業務システムを構成することが可能となる。

【００７４】

また、利用者は、利用するクライアント１００１からクライアント１００２に変更したとしても、クライアント１００１を利用するのと同様の操作感覚にて業務遂行を行うことができるため、利用者の使い勝手が向上する。

【００７５】

また、利用者が利用を停止する際には、利用者が利用していた一時記憶ファイルが消去されるため、クライアント１００１内の情報が第３者によって危険にさらされても利用者の利用した情報は安全に保護され、電源を切断したクライアント１００１からの利用者の利用した機密情報やプライバシーを含んだ情報はより漏洩しにくくなることにより、利用者の利便性を向上させる。

【００７６】
また、本実施の形態では、クライアント１００１及びサーバ１０００を別の構成として記載したが、逆にクライアント１００１がサーバ１０００の機能を兼ねたり、サーバ１０００をクライアント１００１の代わりに使用したりすることが可能でもよい。また、サーバ１０００、クライアント１００１、１００２は、ＰＣやＰｅｒｓｏｎａｌ Ｄｉｇｉｔａｌ Ａｓｓｉｓｔａｎｔｓ（ＰＤＡ）、ワークステーションであるように記載したが、高機能複写機、現金自動支払機（ＡＴＭ）、携帯電話、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、音楽再生（録音）装置、販売時点商品管理システム、街角端末、Ｉｎｔｅｌｌｉｇｅｎｔ Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ Ｓｙｓｔｅｍｓ（ＩＴＳ）用送信機、券売機、決済端末、改札機、自動販売機、入退室管理装置、ゲーム機、公衆電話、注文取り用携帯端末、電子財布、有料放送受信機、医療カード管理装置等として同様である。

【実施例２】

【００７７】
図７から図９用いて、本発明に係るセキュアリモートアクセスシステムの第２の実施形態を説明する。

【００７８】
図７は、本発明の第２の実施形態のリモートアクセスシステムを示す図である。

【００７９】
利用者の使用するサーバ１０００とクライアント１００１、ストレージデバイス１０１４は、第１の実施形態にて説明したものと同様である。ゲートウェイ７０００は、クライアント１００１とサーバ１０００の通信の暗号化と利用者、利用機器認証を行う中継機器である。

【００８０】
ゲートウェイ７０００は、一般的にファイヤーウォール、暗号化ゲートウェイ、バーチャルプライベートネットワーク(ＶＰＮ)ゲートウェイなどと呼ばれる。本実施例では、ゲートウェイ７０００は、ファイヤーウォールと暗号通信機能をインストールされたサーバ機であるとして説明を行うが、例えば、ネットワークルータや無線ＬＡＮアクセスポイント、ネットワークハブ、ブロードバンドルータなどでも良い。ネットワーク７００１は、例えばインターネットや地域ＩＰネットワークのような、公衆回線であり、ネットワーク１００６より通信内容の盗聴や改ざんの危険性の高いネットワークである。クライアント１００１は、ネットワーク７００１越しにサーバ１０００を遠隔操作するため、ゲートウェイ７０００とクライアント１０００の間にて暗号通信と暗号通信を行うための認証を行う。

【００８１】
ゲートウェイ７０００は、ＣＰＵ７００２、メモリ７００３、ストレージ７００４を持ち、動作時にストレージ７００４内に設定された暗号通信及び認証用アプリケーションがメモリ７００３にロードされＣＰＵ７００２にて通信の制御を行う。ゲートウェイ７０００は、認証用サーバ７００５に直接もしくはネットワークを経由して接続している。認証用サーバ７００５は、ゲートウェイ７０００にて暗号通信を行う際の認証情報を蓄積し、ゲートウェイ７０００の問合に対して応答したり、接続されたリーダライタ７００７を介して、ストレージデバイス１０１４の初期化や活性化、個人化などを行う。認証用サーバ７００５は、内部認証局を持っていても良いし、外部の認証局の証明書リストや証明書リボケーションリストを管理し、ゲートウェイ７０００に通知する役割だけを持っていても良い。

【００８２】
図８に、本実施形態のリモートアクセスシステムを利用する際のストレージデバイス１０１４の初期化と利用者がクライアント１００１にストレージデバイス１０１４を挿入し、サーバ１０００を利用する際の管理者、利用者、ストレージデバイス１０１４、クライアント１００１、ゲートウェイ７０００、サーバ１０００間にて行われる通信の詳細を示した図を示す。

【００８３】
管理者は、ストレージデバイス１０１４を認証サーバ７００５と通信が可能なリーダライタ７００７に挿入する。管理者は、利用者の氏名ユーザ番号、電子メールアドレスやストレージデバイス固有の識別番号等をクライアント１００１を通じ、認証サーバ７００５に登録することにより、認証サーバ７００５より利用者の認証情報を作成する。利用者の認証情報及び証明書の作成と書き込み要求を行う（８００１）。ここで、ストレージデバイス１０１４は、既にストレージデバイス供給者から鍵証明書格納プログラム２０４６などの各種プログラムが書き込まれている。また、利用者の公開鍵証明書は、ストレージデバイス１０１４もしくは認証サーバ７００５もしくは管理者が別途生成した秘密鍵に対応する公開鍵を８００１にて送付することにより得られる。作成された認証情報と公開鍵証明書は、ストレージデバイス１０１４へ書き込まれる。次に管理者は、ストレージデバイス１０１４内の認証情報と鍵の利用権をコントロールするための情報を変更する（８００３、８００４）。この操作によってストレージデバイス１０１４は、署名要求や鍵書き換え要求、鍵のエクスポートインポート要求に対する利用権を変更される。利用権の変更は、情報に対するアクセスキーの変更や、暗証番号の変更である。変更されたアクセスキーや暗証番号は、管理者が保管したり、他の耐タンパデバイスに格納したり、利用者に通知する。

【００８４】
次に、管理者は、アプリケーションの書き込み要求を行い、認証サーバ７００５は、アプリケーションの書き込みを行う。ここで言うアプリケーションとは、デバイスアクセス用ライブラリ２０１２、デバイス管理用ツール２０１３、デバイスドライバ２０１４、インターフェースハンドラ２０１５、インストーラ２０１６、遠隔操作端末用アプリケーション２０１７、暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８、業務アプリケーション２０１９などである。

【００８５】
次に、管理者は、サーバ接続試験要求（８００７）を行い、サーバ接続試験が行われる（８００８）。サーバ接続試験８００７は、ストレージデバイス１０１４内に記録された情報やアプリケーションの有効性を確認するものである。接続と業務遂行プロセスが正しく行われた場合、ストレージデバイス１０１４は、利用者に送付される（８００９）。この際、ストレージデバイス１０１４を管理するための情報に対するアクセスキーや暗証番号もストレージデバイス１０１４を送付するのとは別の封書などの方法で利用者に送付される。

【００８６】
次に、利用者はクライアント１００１の利用を開始するまでに利用者の認証情報やクライアント１００１を動作させるためのアプリケーションが保存されたストレージデバイス１０１４をクライアント１００１のリーダライタに接続する。利用者が、クライアント１００１を利用したことがない場合は、利用者はストレージデバイス１０１４内のインストーラ２０１６を利用し、デバイスドライバ２０１４やデバイス管理ツール２０１３や遠隔端末用アプリケーション２０１７のようなサーバ１０００を操作するために必要な情報もしくはアプリケーションをクライアント１００１にインストールする。この際、クライアント１００１によってストレージデバイス１０１４から直接実行できるアプリケーションのインストールを行う必要はない。

【００８７】
利用者は、まずシーケンス８０１０に示すようにクライアント１００１にゲートウェイ接続要求を行う。クライアント１００１はゲートウェイ７０００にサーバ動作確認を行う（８０１１）ゲートウェイ７０００のリモート機器からのログインに対するセキュリティポリシーの設定によるが、利用者の認証をＰＫＩを用いた認証が必要もしくは可能である場合、ゲートウェイ７０００からの認証情報の要求（８０１２）、クライアント１０００からの証明書の要求（８０１３）、ストレージデバイス１０１４からの証明書の送信（８０１４）、クライアント１００１からの署名の要求（８０１５）が行われる。ストレージ

ドバイス１０１４において署名を行う場合、利用者の認証が必要となる。利用者の認証は、暗証番号、パスワード、パスフレーズ、ワンタイムパスワード、指紋情報などの生体認証情報などにより行われる。本実施例では、暗証番号を利用した例を示す。ストレージデバイス１０１４からの暗証番号要求（８０１６）が行われた後、クライアント１００１から利用者へ暗証番号要求表示（８０１７）がディスプレィ１００８などを利用して行われる。利用者が暗証番号をユーザインターフェース１０１０とクライアント１００１を介してストレージデバイス１０１４に送信すると（８０１８、８０１９）、ストレージデバイス１０１４内のＣＰＵ２００１もしくはＣＰＵ２０３０においてサーバ１０００、クライアント１００１から送信された情報に対し、秘密鍵２０４０のうちの一つもしくはいくつかを用いた電子署名が作成される（８０２０）。作成された署名は、クライアントに送信される（８０２１）。クライアント１００１は、証明書２０１０、２０４３などの認証情報と作成された署名の送信を行う（８０２２）。次に、サーバ１０００及びクライアント１００１は、秘密鍵や公開鍵といったお互いの鍵情報と証明書を利用して、秘密共有鍵の鍵交換を行う（８０２３）。この鍵交換８０２３は、暗号化通信路構築用アプリケーション２０１８により行われる。シークエンス８０２３において交換された秘密共有鍵を用いて、ゲートウェイ７０００及びクライアント１００１は暗号化通信路を構築し、２者の間で通信される情報は暗号化される。

【００８８】

次に、利用者は、シーケンス８０３０に示すようにクライアント１００１に動作確認要求を行う。クライアント１００１はサーバ１０００にサーバ動作確認を行う（８０３１）利用者はサーバ１０００の動作を確認できなかった場合は、ストレージデバイス１０１４もしくはインストーラ２０１６にてクライアント１００１上に用意された遠隔地からサーバの電源を投入するＬＡＮを利用して機器の電源投入を行うようなＷａｋｅ ｕｐ ｏｎ ＬＡＮのような機能を利用してサーバ１０００の電源投入を行う。この場合、サーバ１０００の、ネットワークに対するＩ／Ｆは常時通電されており、ＩＤとパスワードのセットやネットワークボードのＭＡＣアドレス等、何らかの認証情報を利用してサーバ１０００の起動が行われる（８０３２、８０３３）。この操作によりサーバ１０００は起動される（８０３４）。サーバの起動が完了した際、利用者はクライアント１０００にログイン要求を入力する（８０３５）。この操作は、クライアント１０００内の遠隔操作アプリケーション２０１７により行われる。遠隔操作アプリケーションがインストールされていない場合、この時点にてクライアント１００１にロードされる。サーバ１０００のリモート機器からのログインに対するセキュリティポリシーの設定によるが、ログインに際し、利用者の認証をＰＫＩを用いた認証が必要もしくは可能である場合、サーバ１０００からの認証情報の要求などが行われ、８０１２～８０２３と同様の署名の作成と送信がサーバ１０００に対し行われる。利用者は、ゲートウェイ７０００において強固な認証を通過しているので、サーバ１０００がゲートウェイ７０００からの通信を信頼できるとすると、ログイン要求８０３５を行う際のサーバ１０００の認証はＩＤとパスワード認証などの簡便なものでも良い。

【００８９】

暗号化通信路構築とサーバ１０００へのログインが完了した段階で、ユーザは、サーバ１０００または、クライアント１００１、ストレージデバイス１０１４上に保存されているアプリケーションを起動し、業務遂行をする（８０３６）。

【００９０】

業務遂行中は、ＣＰＵ２００１もしくはＣＰＵ２０３０もしくはサーバ１０００もしくはクライアント１００１は、ログ情報２０１１、２０４２、３０１１に情報を追記し、利用者の業務遂行を適切に監視する。記載されたログ情報は、改ざん防止の処理を施され、ストレージデバイス１０１４やクライアント１００１内に保存されるが、利用者の利用開始時や利用終了時など適切なタイミングでサーバ１０００に送信される。

【００９１】

利用者の利用するサーバ１０００の管理を行う管理者は、ログ情報２０１１、２０４２

、３０１１の情報とサーバ１０００に送信される情報を監視し、利用者が管理者が作成したポリシーに違反する利用を行った際に、サーバ１０００もしくはクライアント１００１もしくは、ストレージデバイス１０１４の利用を停止するようなオペレーションを行う。ポリシー違反は、例えば、ログの改ざんや、異常な利用時間、異常な通信量、ネットワーク１００６を介した異常なアクセス、クライアント１００１内に存在する異常なファイルの検出、ファイルやアプリケーションのアップデートの不備などが該当する。サーバ１０００もしくはクライアント１００１もしくは、ストレージデバイス１０１４の利用を停止するようなオペレーションとは、サーバ１０００及びクライアント１００１への利用者のログインの禁止や電源遮断、ストレージデバイス１０１４の閉塞などが該当する。ストレージデバイス１０１４の閉塞とは、ＰＩＮ検証プログラム２０４５の利用する情報を変更し、利用者がストレージデバイス１０１４を利用できないようにすることである。
利用者の業務など、サーバ１０００の利用が終了した場合、利用者は、クライアント１００１に対しサーバ遮断要求を行う（８０３７）。サーバ遮断要求はクライアント１００１からサーバ１０００に送信される（８０３８）。サーバ１０００及びクライアント１００１はセッションの遮断８０３９を行う。サーバ１０００は、利用者の利用情報のログをサーバ１０００上に記憶し（８０４０）、サーバ１０００のサーバ電源遮断を行う。利用者がサーバ遮断要求８０３７を行わなければ、サーバ電源遮断８０４１は行われない。サーバ電源遮断後は、また８０１０以降のシーケンスで業務遂行が行われる。

【００９２】

図９に、本実施形態のリモートアクセスシステムのネットワーク構成を示したブロック図を示す。図中９０００にて示されたネットワークとネットワークに接続した機器のグループは、利用者が中心的に利用するネットワークと機器のグループである。ネットワークと機器のグループ９０００は、例えば、利用者が常に勤務するオフィスのローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）とＬＡＮに接続された機器である。９０００内には、ユーザの利用可能なサーバ１０００、クライアント１００２、部門サーバ９００１、ＰＣ９００２、ゲートウェイ９００６、７０００、認証サーバ７００５がＬＡＮ９００３を中心に接続されている。また、９０１０にて示されたネットワークとネットワークに接続した機器のグループは、利用者が出張時などに利用する所属外の事業部などのＷＡＮ上のネットワークと機器のグループである。９０１０内には、ユーザの利用可能なクライアント９００８、ゲートウェイ９００７がネットワーク９００５を中心として接続されている。
また、ネットワーク７００１のような社外のネットワークにルータ９００４を介してクライアント１００１が接続されている。

【００９３】

ここで、利用者は、ストレージデバイス１０１４を持ち歩くことにより、ＬＡＮ上のクライアント１００２、ＷＡＮ上のクライアント９００８、インターネットを介しＬＡＮ９００３に接続しているクライアント１００１を利用して、ＬＡＮ９００３と接続されたサーバ１０００、部門サーバ９００１、ＰＣ９００２を利用することができる。この際、ＬＡＮ上のクライアント１００２、ＷＡＮ上のクライアント９００８からＬＡＮ９００３と接続されたサーバ１０００、部門サーバ９００１、ＰＣ９００２を利用する際は、ゲートウェイ９００７、９００６では、通信の暗復号を行わず、ゲートウェイ７０００を利用する場合、通信の暗復号を行うようにすれば、利用者の利用手順の簡略化を図りつつ、通信内容の秘匿が可能である。ここで、部門サーバ９００１とは、ＬＡＮ上に設置されたウェブサーバやメールサーバやリモートログインして演算を行うターミナルサーバなどを示す。ＰＣ９００２は、利用者の所属する部門が共有などで利用している共有リソース管理用ＰＣや出張者用貸し出しＰＣなどを示す。

【００９４】

上記のように、本実施形態に示したクライアント１００１は、耐タンパストレージ機能を搭載したストレージデバイス１０１４を挿入しサーバ１０００、部門サーバ９００１、ＰＣ９００２などを遠隔操作することにより、利用者に安全で、使い勝手良く利用できる業務システムを構成することが可能となる。

【００９５】
また、利用者は、利用するクライアント１００１からクライアント１００２、９００８に変更したとしても、様々な異なる業務執行場所において、クライアント１００１を利用するのと同様の操作感覚にて業務遂行を行うことができるため、利用者の使い勝手が向上する。
また、サーバ１０００、クライアント１００１、１００２、９００８は、ＰＣやＰＤＡ、ワークステーションであるように記載したが、高機能複写機、ＡＴＭ、携帯電話、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、音楽再生（録音）装置、販売時点商品管理システム、街角端末、ＩＴＳ用送信機、券売機、決済端末、改札機、自動販売機、入退室管理装置、ゲーム機、公衆電話、注文取り用携帯端末、電子財布、有料放送受信機、医療カード管理装置等として同様である。
【実施例３】
【００９６】
図１０を用いて、本発明に係るセキュアリモートアクセスシステムの第３の実施形態を説明する。
【００９７】
図１０は、本発明の第３の実施形態を示すリモートアクセスシステムを示す図である。
【００９８】
利用者の使用するサーバ１００００は、サーバ１０００と同等の機能をもつ複数個のサーバ（ＰＣ）の集合体である。サーバ１００００はサーバ１００３２、１００４２、…、１００５２上にある、それぞれＣＰＵ１００３０、１００４０、…、１００５０、メモリ１００３１、１００４１、…、１００５１により動作する。図１０では、利用者は、サーバ１００３２を利用し、ＣＰＵ１００３０上にて実行された情報をディスプレィ１００８に出力させて業務を遂行している。サーバ１００００は、切り替え器１００００４を利用してサーバ１００３２、１００４２、…、１００５２と接続するユーザインターフェース１０００３及びディスプレィ１００００２を選別している。また、サーバ１００００は、制御装置１００００１に接続されている。制御装置１００００１は、ネットワーク１００５に接続しており、サーバ１００００と同様にストレージデバイス１０１４を持つ適切な利用者が利用可能である。ここで、利用者がサーバ１００３２、１００４２、…、１００５２のいずれかを利用しようとした際に、制御装置１００００１は、サーバ１００３２、１００４２、…、１００５２の電源管理、電源のオンオフ、状態のクライアントへの通知を行う。特に、クライアント１００１からのサーバ１００３２、１００４２、…、１００５２への通信が不通になった際は、利用者は、制御装置１００００１にログインし、サーバ１００３２、１００４２、…、１００５２の状態を確認したり、電源をオンオフしたりする。制御装置１００００１内にはハードディスクやフラッシュメモリなどのサーバブート用のストレージが実装してあり、このストレージ上のデータを用いてサーバ１００３２～１００５２がブートアップする。このことにより、利用者のサーバ管理の工数が減少する。
【００９９】
上記のように、本実施形態に示したサーバ１００００及び制御装置１００００１を、耐タンパストレージ機能を搭載したストレージデバイス１０１４を挿入したクライアント１００１より利用することにより、サーバ１００００は、１つの筐体の内部に複数の類似した機能を持つサーバを持つ特長から、管理者のサーバ１００３２、１００４２、…、１００５２の管理工数を削減することができる。また、利用者が制御装置１００００１を利用することによりサーバの電源管理などが容易に行えるため、利用者の使い勝手が向上する。
【図面の簡単な説明】
【０１００】
【図１】本発明の第１の実施形態のセキュアリモートアクセスシステムを説明するためのブロック構成図。
【図２】本発明の第１の実施形態のストレージデバイスを説明するためのブロック構成図。

【図３】本発明の第１の実施形態の認証情報のコピーの構成を示す図。
【図４】本発明の第１の実施形態のクライアントの詳細を示したブロック構成図
【図５】本発明の第１の実施形態の利用者、ストレージデバイス、クライアント、サーバ間にて行われる通信の詳細を示した図
【図６】本発明の第１の実施形態の管理者が行うストレージデバイスの初期化操作を説明した図
【図７】本発明の第２の実施形態のリモートアクセスシステムを示す図
【図８】本発明の第２の実施形態の利用者、管理者、ストレージデバイス、クライアント、ゲートウェイ、サーバ間にて行われる通信の詳細を示した図
【図９】本発明の第２の実施形態のリモートアクセスシステムのネットワーク構成を示したブロック図
【図１０】本発明の第３の実施形態を示すリモートアクセスシステムを示す図
【図１１】本発明の第１の実施形態のソフトウェア構成を示す図
【図１２】本発明の第１の実施形態のアプリケーションから一時記憶領域を利用する際の処理方法を示すフローチャート
【図１３】本発明の第１の実施形態のドライバにおける輻輳制御を行う際の処理方法を示すフローチャート
【図１４】本発明の第１の実施形態のドライバにおける輻輳制御を示すタイムチャート

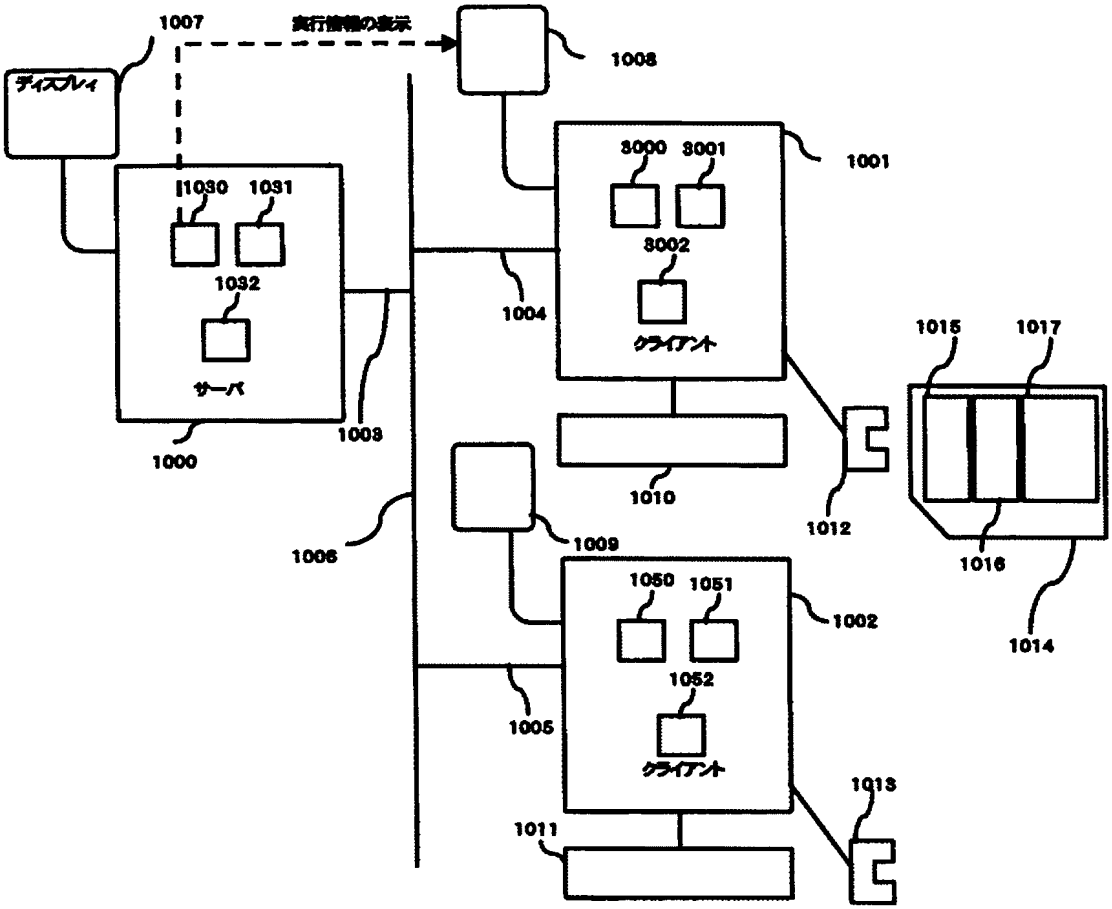
【符号の説明】

【０１０１】

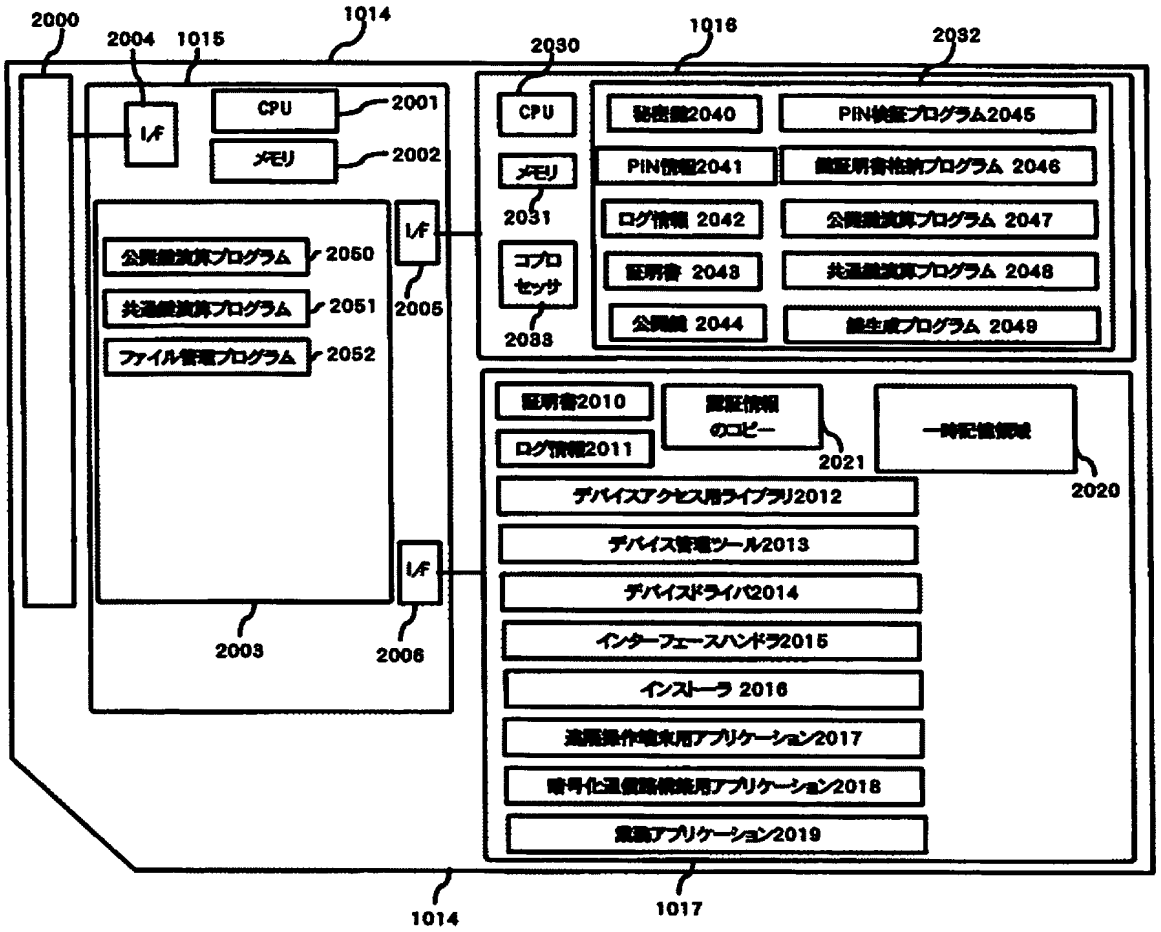
１０００…サーバ、１００１、１００２…クライアント、１００３、１００４、１００５…ネットワークケーブル、１００６…ネットワーク、１００７、１００８、１００９、１０００２…ディスプレィ、１０１０、１０１１、１０００３…ユーザインターフェース、１０１２、１０１３…リーダライタ、１０１４…ストレージデバイス、１０１５…コントローラ、１０１６…耐タンパデバイス、１０１７、１０３２、１０５２、２０３２、３００２、７００４…ストレージ、１０３０、１０５０、２００１、２０３０、３０００、７０００２、１００３０、１００４０、１００５０…ＣＰＵ、１０３１、１０５１、２００２、２０３１、３００１、７００３、１００３１、１００４１、１００５１…メモリ、２０００…端子、２００３…不揮発メモリ２００３、２００４、２００５、２００６、３０２０、３０２１、３０２２、３０２３…インターフェース、２０５０…公開鍵演算プログラム、２０５１…共通鍵演算プログラム、２０５２…ファイル管理プログラム、２０４０…秘密鍵、２０４１…ＰＩＮ情報、２０４２…ログ情報、２０４３…証明書２０４３、２０４４…公開鍵２０４４、２０４５…ＰＩＮ検証プログラム、２０４６…鍵証明書格納プログラム、２０４７…公開鍵演算プログラム、２０４８…共通鍵演算プログラム、２０４９…鍵生成プログラム、５００１…証明書１、５００２…証明書２、５００３…証明書Ｎ、５００４…ミドルウェアの認証情報、３０１０…証明書、３０１１…ログ情報、３０１２…デバイスアクセス用ライブラリ、３０１３…デバイス管理用ツール、３０１４…デバイスドライバ、３０１５…インターフェースハンドラ、３０１６…遠隔操作端末用アプリケーション、３０１７…暗号化通信路構築用アプリケーション、３０１８…業務アプリケーション、７０００…ゲートウェイ、７００１…ネットワーク、７００５…認証用サーバ、７００７…リーダライタ、９００１…部門サーバ、９００２…ＰＣ、９００３…ＬＡＮ、９００４…ルータ、９００５…ネットワーク、９００６、９００７…ゲートウェイ、９００８…クライアント、１００００、１００３２、１００４２、１００５２…サーバ、１０００１…制御装置、１００００４…切り替え器、１１０００…アプリケーション、１１００１…ファイルアクセス用ＡＰＩ、１１００２…ファイルアクセス用ドライバ、１１００３…リーダライタファームウェア、１１００４…カードＯＳ及びアプリケーション。

【書類名】図面
【図１】

【図１】

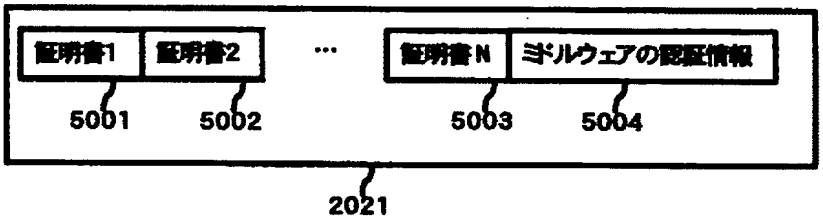

1007
実行情報の表示
ディスプレイ
1008
3000
3001
1001
1030
1031
3002
1032
1004
クライアント
サーバ
1003
1000
1010
1015
1017
1012
1016
1014
1006
1009
1050
1051
1002
1052
1005
クライアント
1013
1011

【図２】

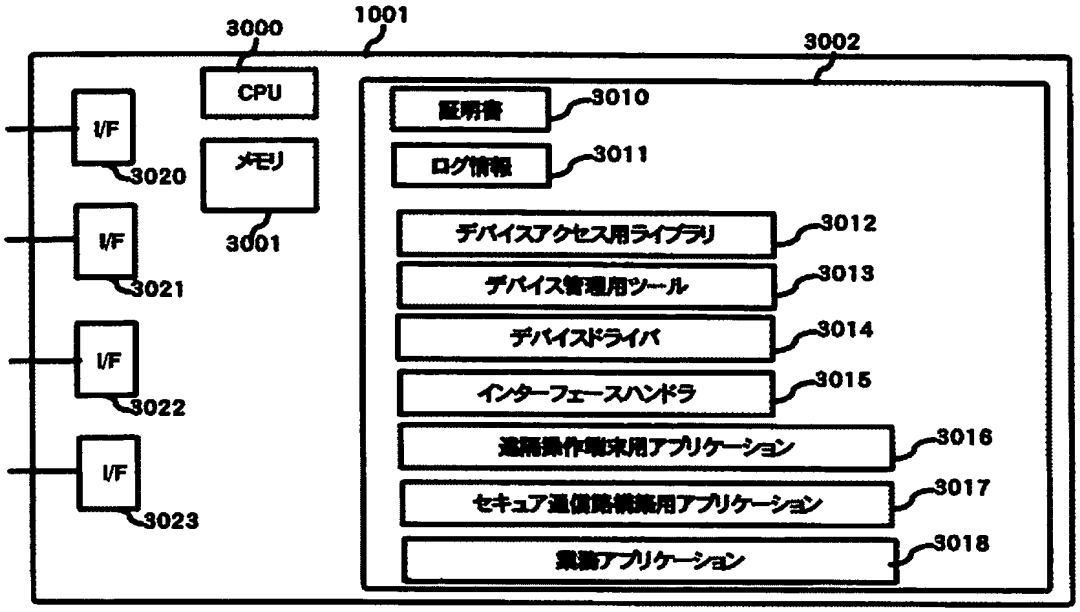

2000
2004
1015
1014
2030
1016
2032
CPU
2001
メモリ
2002
I/F
CPU
メモリ
2031
コプロセッサ
2033
秘密鍵2040
PIN検証プログラム2045
PIN情報2041
証明書検証プログラム 2046
ログ情報 2042
公開鍵演算プログラム 2047
証明書 2043
共通鍵演算プログラム 2048
公開鍵 2044
鍵生成プログラム 2049
公開鍵演算プログラム 2050
共通鍵演算プログラム 2051
ファイル管理プログラム 2052
I/F
2005
I/F
2003
2006
証明書2010
ログ情報2011
検証情報のコピー
2021
一時記憶領域
2020
デバイスアクセス用ライブラリ2012
デバイス管理ツール2013
デバイスドライバ2014
インターフェースハンドラ2015
インストーラ 2016
遠隔操作端末用アプリケーション2017
暗号化通信情報管理用アプリケーション2018
業務アプリケーション2019
1014
1017

【図３】

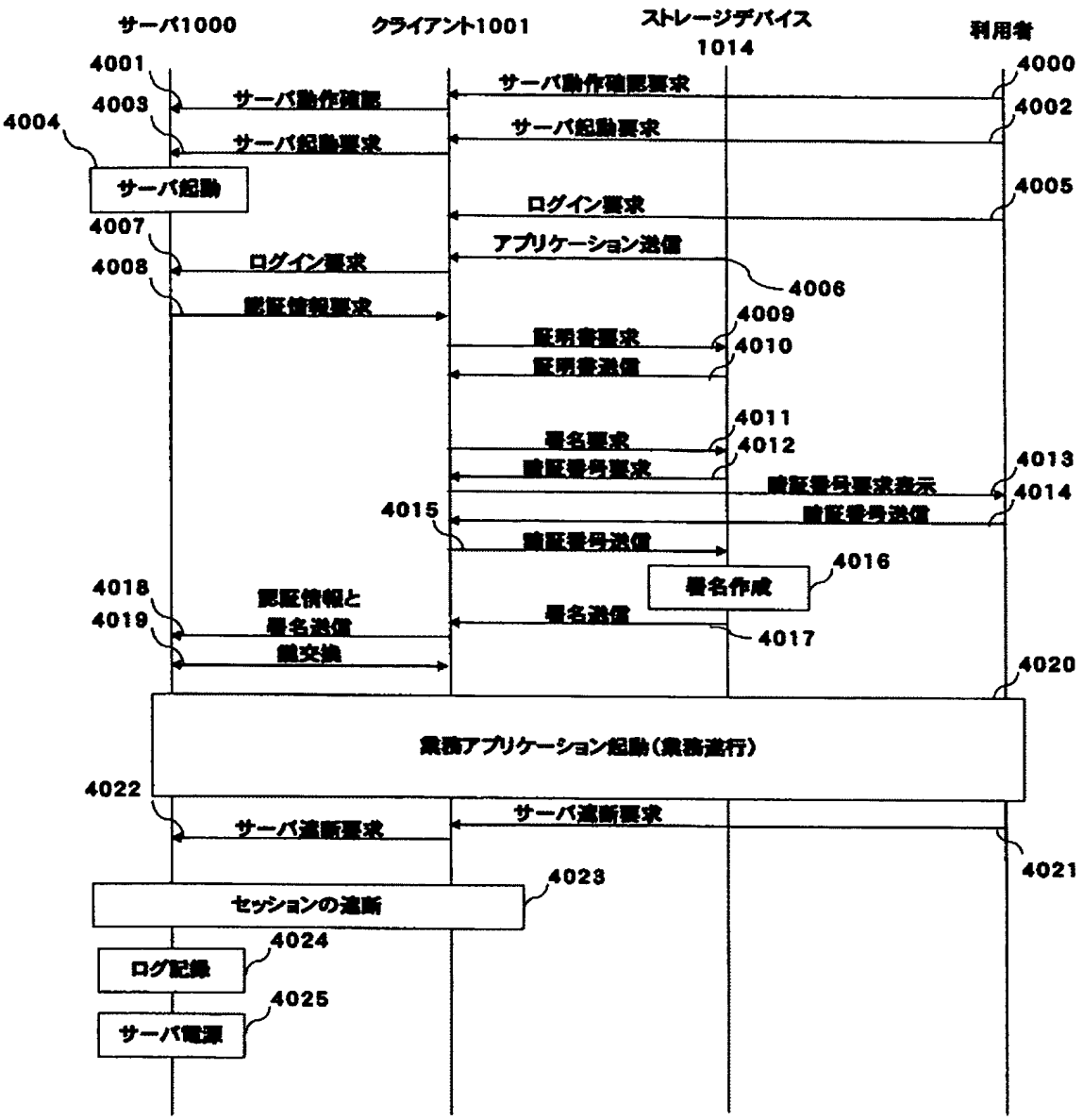
【図３】


証明書1
証明書2
…
証明書N
ミドルウェアの検証情報
5001
5002
5003
5004
2021

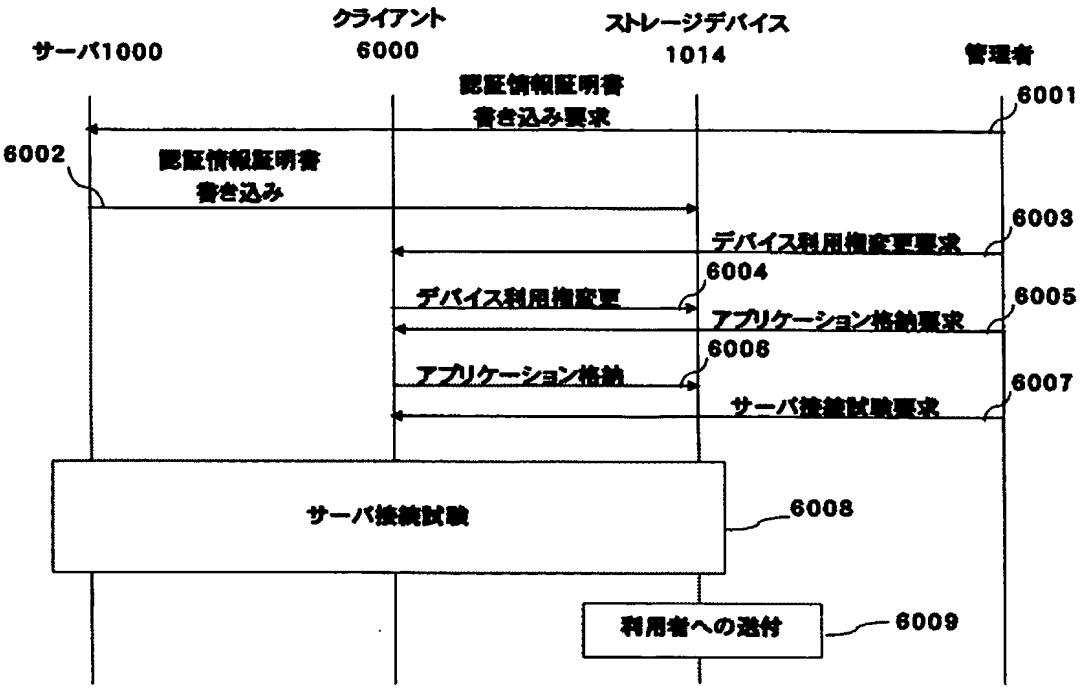
【図４】


3000
1001
3002
CPU
I/F
3020
メモリ
3001
I/F
3021
I/F
3022
I/F
3023
証明書
3010
ログ情報
3011
デバイスアクセス用ライブラリ
3012
デバイス管理用ツール
3013
デバイスドライバ
3014
インターフェースハンドラ
3015
遠隔操作端末用アプリケーション
3016
セキュア通信路構築用アプリケーション
3017
業務アプリケーション
3018

【図５】

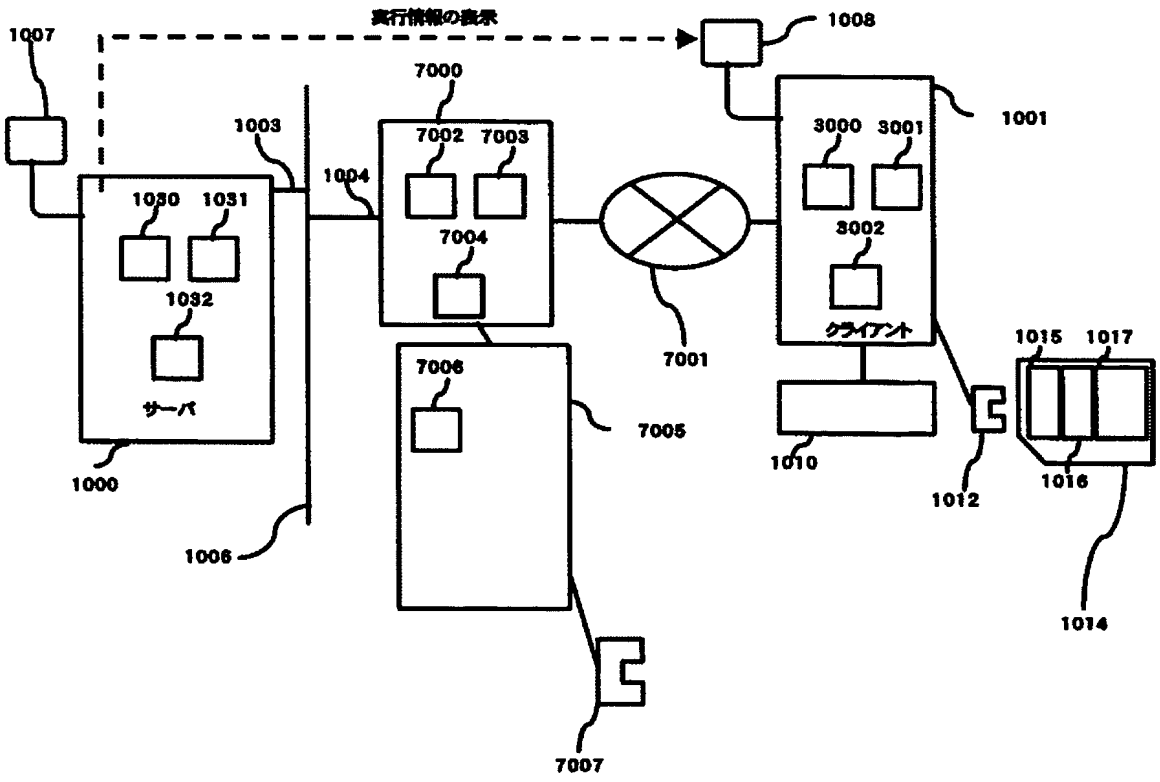

サーバ1000
クライアント1001
ストレージデバイス
1014
利用者
4001
4003
4004
4000
4002
4005
4007
4008
4009
4010
4006
4011
4012
4013
4014
4015
4016
4018
4019
4017
4020
4022
4021
4023
4024
4025
サーバ動作確認
サーバ動作確認要求
サーバ起動要求
サーバ起動
ログイン要求
アプリケーション送信
認証情報要求
証明書要求
証明書送信
署名要求
暗証番号要求
暗証番号要求表示
暗証番号送信
署名作成
署名送信
鍵交換
業務アプリケーション起動(業務遂行)
サーバ遮断要求
セッションの遮断
ログ記録
サーバ電源

【図６】

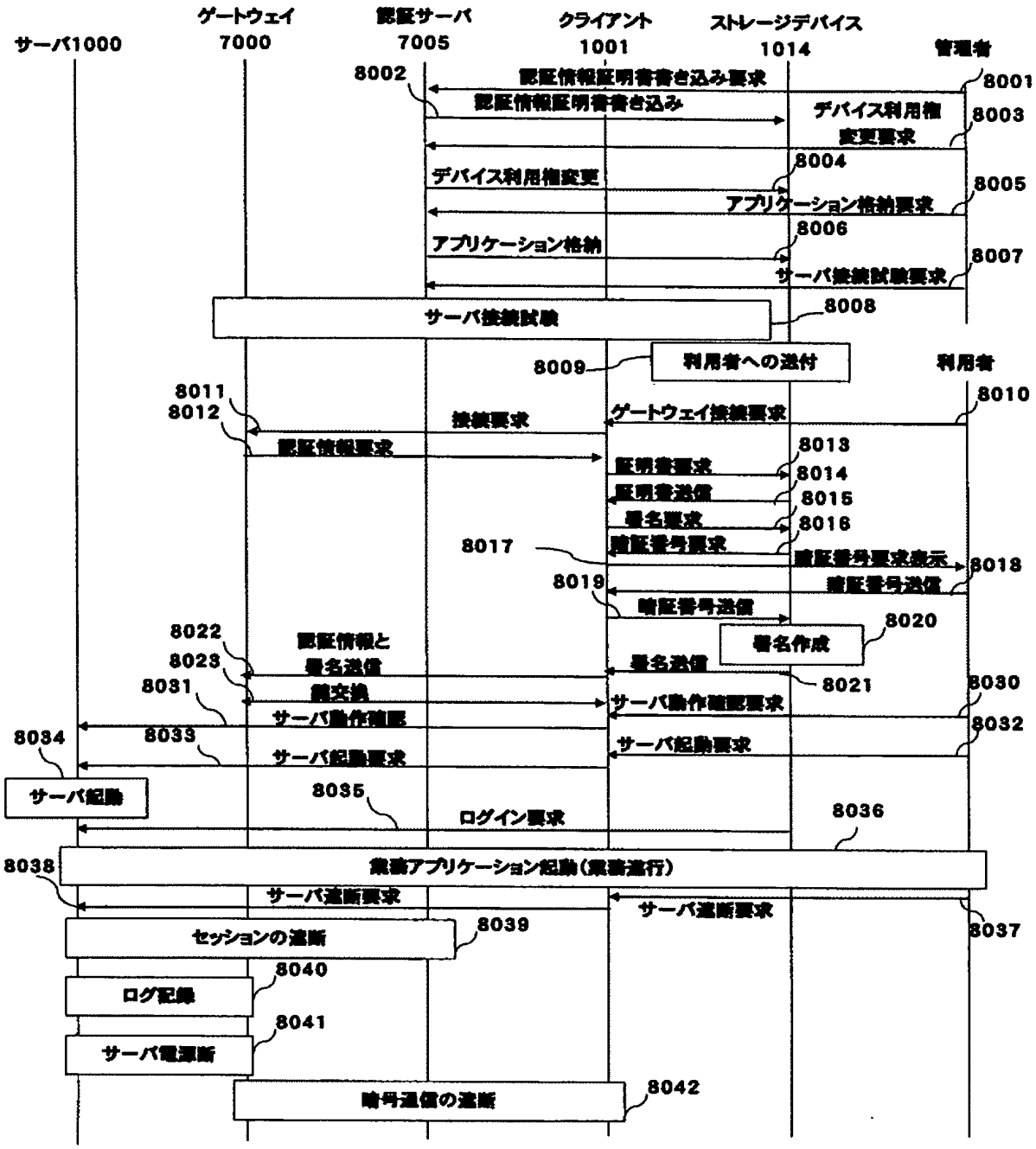

サーバ1000
クライアント
6000
ストレージデバイス
1014
管理者
認証情報証明書
書き込み要求
6001
6002
認証情報証明書
書き込み
6003
デバイス利用権変更要求
6004
デバイス利用権変更
6005
アプリケーション格納要求
6006
アプリケーション格納
6007
サーバ接続試験要求
サーバ接続試験
6008
利用者への送付
6009

【図７】

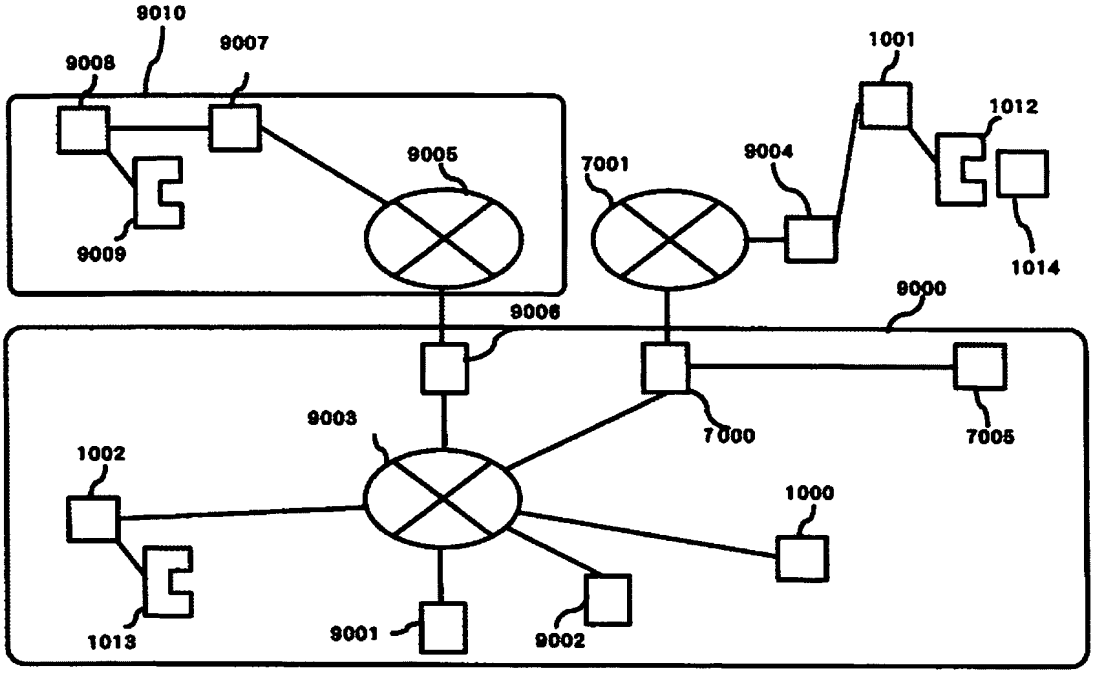
【図７】


実行情報の表示
1007
1008
7000
1001
1003
7002
7003
3000
3001
1004
1030
1031
7004
3002
1032
クライアント
1015
1017
7001
7006
7005
サーバ
1010
1012
1016
1000
1006
1014
7007

【図８】

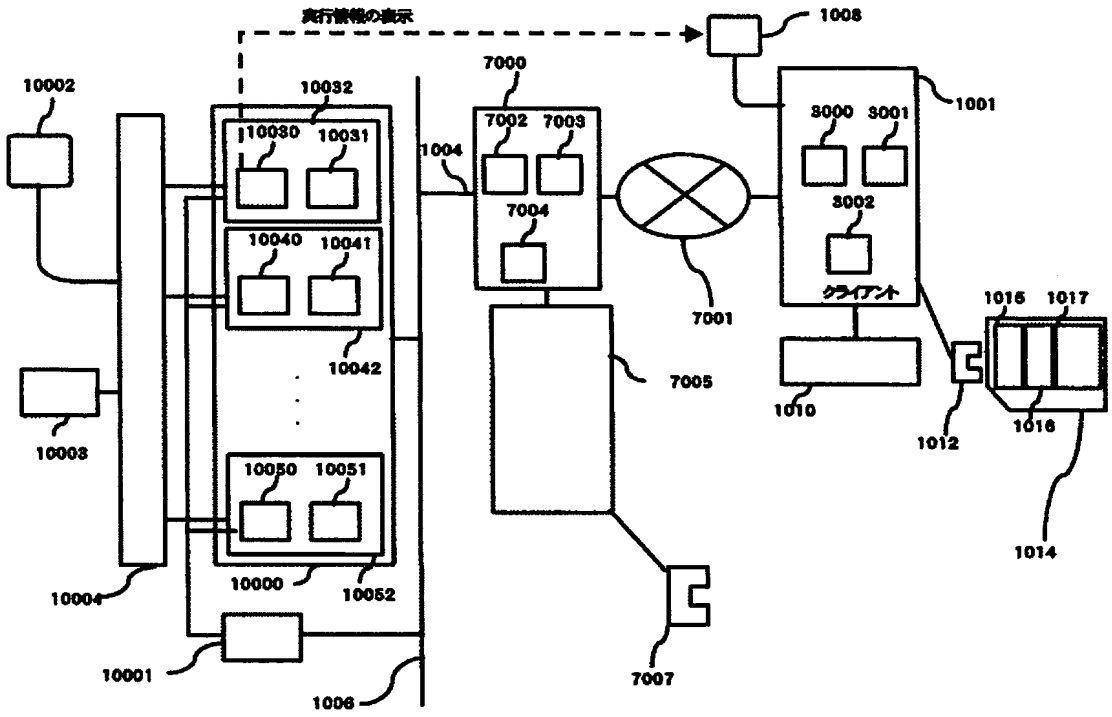

サーバ1000
ゲートウェイ 7000
認証サーバ 7005
クライアント 1001
ストレージデバイス 1014
管理者
利用者
8001
8002
認証情報証明書書き込み要求
認証情報証明書書き込み
デバイス利用権変更要求
8003
8004
デバイス利用権変更
8005
アプリケーション格納要求
8006
アプリケーション格納
8007
サーバ接続試験要求
8008
サーバ接続試験
8009
利用者への送付
8010
8011
8012
接続要求
ゲートウェイ接続要求
認証情報要求
8013
証明書要求
8014
証明書送信
8015
署名要求
8016
暗証番号要求
8017
暗証番号要求表示
8018
暗証番号送信
8019
暗証番号送信
8020
署名作成
8021
8022
認証情報と署名送信
8023
署名送信
8030
8031
鍵交換
サーバ動作確認要求
サーバ動作確認
8032
8033
8034
サーバ起動要求
サーバ起動
8035
ログイン要求
8036
業務アプリケーション起動（業務遂行）
8037
8038
サーバ遮断要求
サーバ遮断要求
セッションの遮断
8039
8040
ログ記録
8041
サーバ電源断
8042
暗号通信の遮断

【図９】

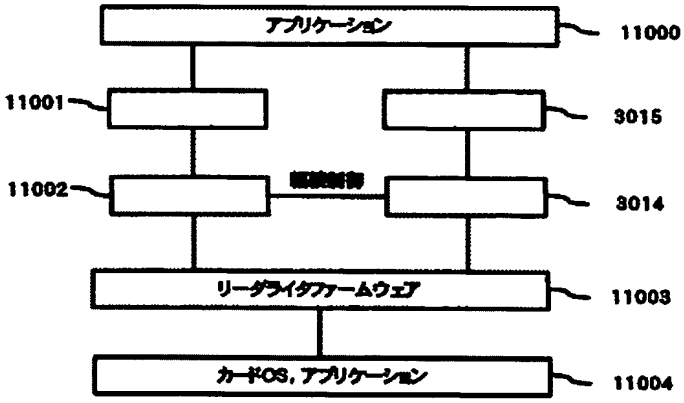

9010
9007
9008
9009
9005
7001
9004
1001
1012
1014
9000
9006
9003
7000
7005
1002
1000
1013
9001
9002

【図１０】

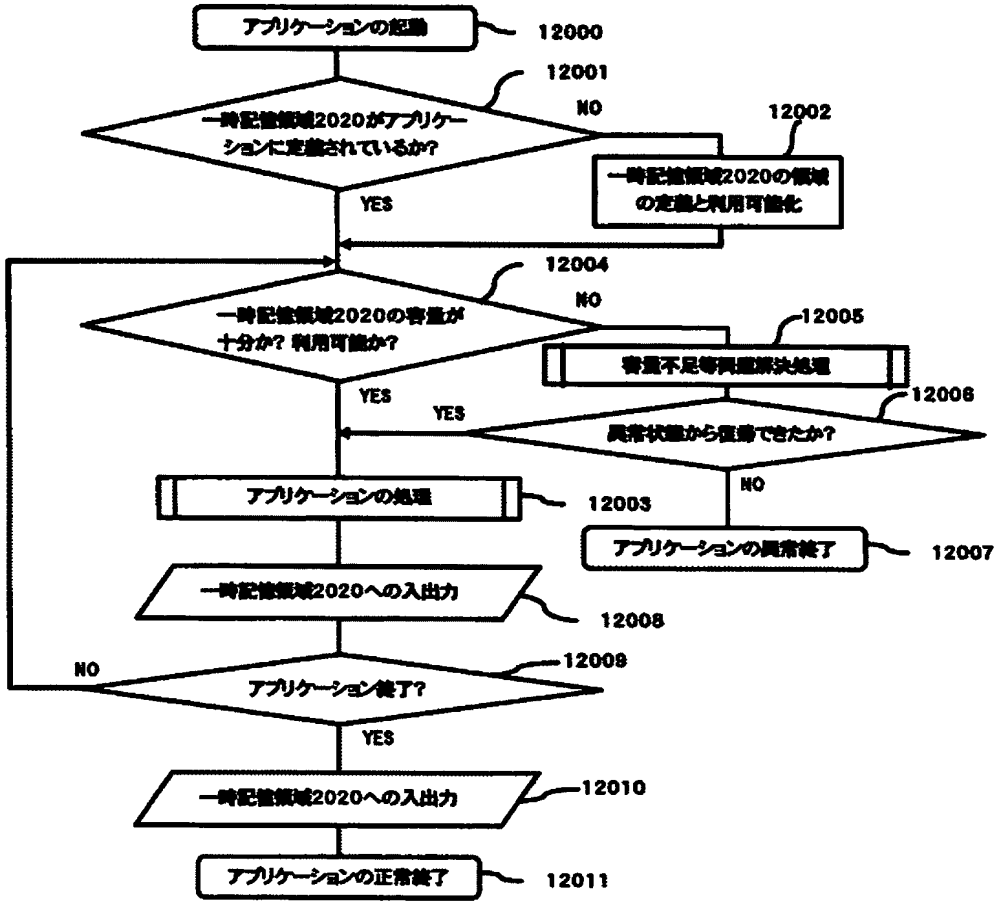
【図１０】


実行情報の表示
1008
10002
10032
7000
1001
3000
3001
10030
10031
7002
7003
1004
3002
10040
10041
7004
クライアント
7001
1015
1017
10042
7005
10003
1010
1012
1016
1014
10004
10000
10052
10050
10051
10001
1006
7007

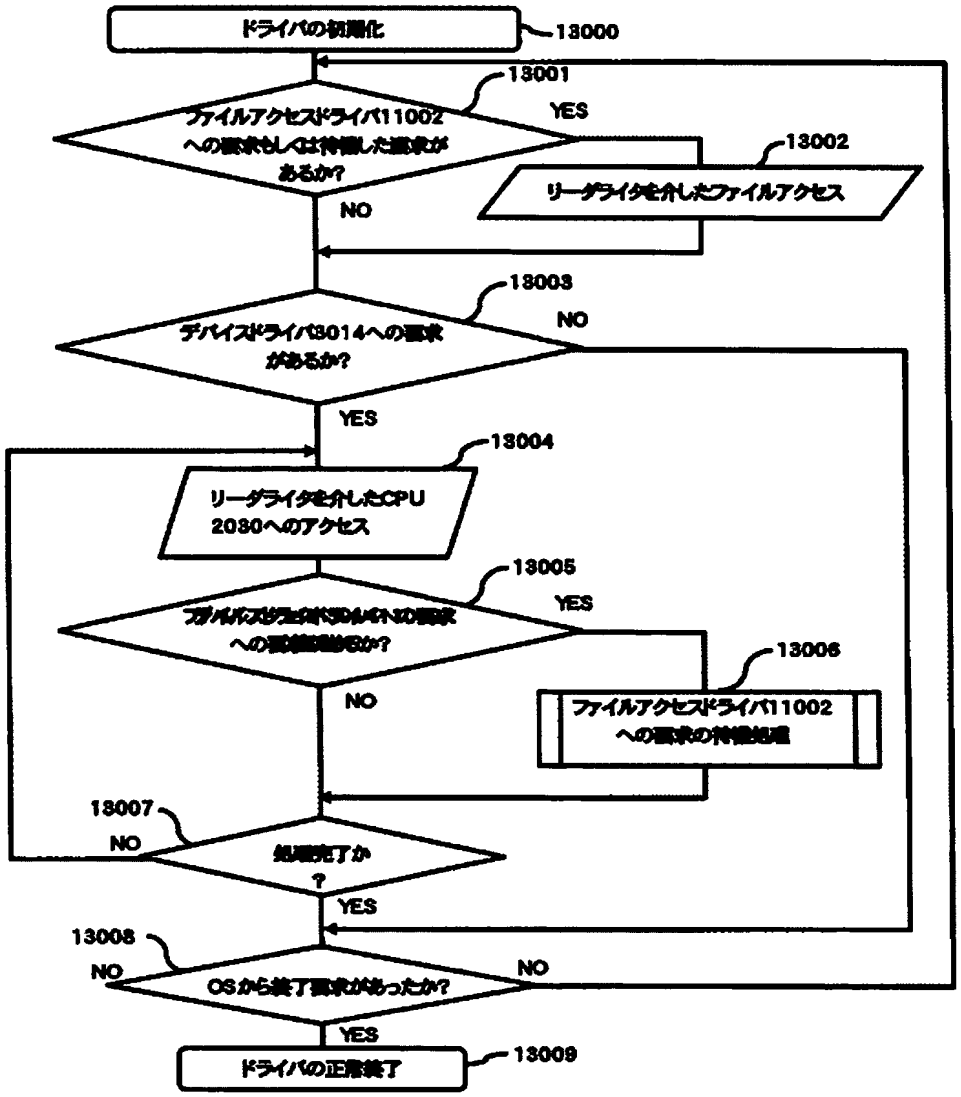
【図１１】


アプリケーション
11000
11001
3015
11002
3014
リーダライタファームウェア
11003
カードOS，アプリケーション
11004

【図１２】

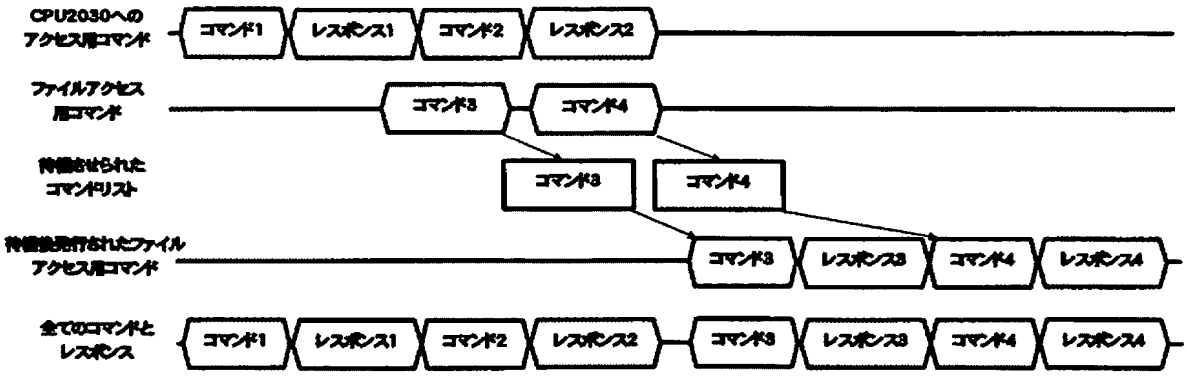

アプリケーションの起動
12000
12001
NO
12002
YES
12004
NO
12005
YES
12006
YES
NO
アプリケーションの処理
12003
アプリケーションの異常終了
12007
12008
12009
NO
YES
12010
アプリケーションの正常終了
12011

【図１３】


ドライバの初期化
13000
13001
YES
13002
リーダライタを介したファイルアクセス
NO
13003
NO
YES
13004
リーダライタを介したCPU
2030へのアクセス
13005
YES
13006
NO
13007
NO
YES
13008
NO
NO
YES
ドライバの正常終了
13009

【図１４】

【図１４】


CPU2030へのアクセス用コマンド
コマンド1
レスポンス1
コマンド2
レスポンス2
ファイルアクセス用コマンド
コマンド3
コマンド4
待機させられたコマンドリスト
コマンド3
コマンド4
待機状態が解除されたファイルアクセス用コマンド
コマンド3
レスポンス3
コマンド4
レスポンス4
全てのコマンドとレスポンス
コマンド1
レスポンス1
コマンド2
レスポンス2
コマンド3
レスポンス3
コマンド4
レスポンス4

【要約】
【課題】 利用者が不特定のクライアントからサーバに対し暗号通信を行いながらアクセスし、業務遂行を行うセキュアリモートアクセスシステムにおいて、利用者の認証デバイスとして耐タンパデバイスを内蔵するストレージデバイスを利用することにより、利用者の利便性を向上させるセキュアリモートアクセスシステムを提供する。
【解決手段】 認定された耐タンパデバイス搭載したストレージデバイスを利用者に配布し、利用者がストレージデバイスを不特定のクライアントに接続し、ストレージデバイス内の認証情報とアプリケーションを用いてサーバを遠隔操作するサーバクライアントシステムを提供することにより、利用者の使い勝手を向上することが可能で、結果としてシームレスに職場内外での業務遂行機能を利用でき、かつ操作したクライアント内に残る機密情報を低減することにより、ユーザのクライアント利用時のセキュリティ及び利便性を向上させるリモートアクセスシステムを提供できる。
【選択図】 図１

０００００５１０８
19900831
新規登録

東京都千代田区神田駿河台４丁目６番地
株式会社日立製作所
０００００５１０８
20040908
住所変更

東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
株式会社日立製作所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000698

International filing date: 20 January 2005 (20.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-012594
Filing date: 21 January 2004 (21.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)

World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse